

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
G02B 5/08

(11) 공개번호 특2001-0082507  
(43) 공개일자 2001년08월30일

(21) 출원번호 10-2000-0039358  
(22) 출원일자 2000년07월10일  
(30) 우선권주장 99-204153 1999년07월19일 일본(JP)  
99-246656 1999년08월31일 일본(JP)  
(71) 출원인 마쯔시다덴기산교 가부시키가이샤 모리시타 요이찌  
일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지  
(72) 발명자 야마니카야마시호  
일본국오사카후히라카타시나스즈쿠리1-9-5-203  
와키타나오히데  
일본국오사카후스미타시나시오타비초8-1-1101  
카리사와타케시  
일본국오사카후스미타시에사카초2-1-26-510  
카와구리마리코  
일본국오사카후모리구치시다메니초1-2-9-202  
니시야마세이지  
일본국오사카후히라카타시나시오모토마치7-4-45  
(74) 대리인 특허법인 원전 임석재, 특허법인 원전 유우성

실사검구 : 있음

(54) 반사판 및 그 제조방법, 및 반사판을 구비한 반사형 표시소자 및 그 제조방법

요약

반사판은 복수의 미소한 주상부(柱狀部)가 각각 독립 또는 일부 결합하여 구성된 주상부 집합체를 기본단위로 하고, 그 요철(凹凸)구조체가 복수 설치된 기판과 상기 요철구조체의 위에 설치된 광반사성 박막을 구비하고 있다. 이것에 의해 입사광을 정반사 방향이 아니라, 정면방향 등으로 광을 산란, 반사시킬 수 있어, 콘트라스트특성 및 페이퍼화이트성이 뛰어난 반사판 및 그 제조방법, 및 그것을 구비한 반사형 표시소자를 제공할 수 있다. 또한, 한쌍의 기판 사이에 액정층이 설치된 반사형 표시소자로서, 상기 한쌍의 기판 중 한쪽의 기판에는 금속막으로 덮인 요철과, 상기 대향기판을 지지하는 지지부가 일체적으로 성형되어 설치되어 있다. 이것에 의해, 정반사 방향으로의 반사를 저감시켜, 밝고 또 백색도를 높게 할 수 있음과 동시에, 셀경을 균일하게 하여 표시열록의 발생을 저감할 수 있다.

도표

도1

색면도

반사판, 주상부(柱狀部) 집합체, 광반사성박막, 콘트라스트특성, 백색도, 표시열록

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시의 형태 1에 관한 반사판의 구성을 나타내는 단면도.  
도 2(A)는 상기 실시의 형태 1의 반사판에서의 주상부(柱狀部) 집합체를 나타내는 평면도이고, 도 2(B)는 도 2(A)에서의 A-A' 선을 따른 단면도,  
도 3은 상기 실시의 형태 1에 관한 반사판에서의 광반사성 박막을 나타내는 사시도,  
도 4는 상기 실시의 형태 1에 관한 반사판에서의 광의 산란, 반사상태를 나타내는 설명도,  
도 5는 상기 실시의 형태 1에 관한 반사판의 제조공정을 설명하기 위한 단면도,  
도 6은 상기 반사판의 제조공정에서 사용하는 포토마스크의 치광부의 패턴형상을 개략적으로 나타내는 평

면도,

도 7은 레지스트기공의 최대폭과 볼록부의 높이와의 관계를 나타내는 그래프,

도 8은 상기 실시의 형태 1에 관한 반사판을 구비한 반사형 액정표시소자의 구성을 나타내는 단면도,

도 9(A)는 본 발명의 실시의 형태 2에 관한 반사판의 구성을 나타내는 단면도이고, 도 9(B)는 그 반사판에서의 계단형상 구조체를 나타내는 평면도,

도 10은 상기 실시의 형태 2에 관한 반사판의 제조방법을 설명하기 위한 단면도,

도 11은 상기 반사판의 제조공정에 있어서 사용하는 포토마스크의 차광부의 패턴형상을 개략적으로 나타내는 평면도,

도 12는 상기 실시의 형태 2에 관한 반사판의 다른 제조방법을 설명하기 위한 단면도,

도 13은 상기 반사판의 제조공정에 있어서 사용하는 포토마스크의 차광부의 패턴형상을 개략적으로 나타내는 평면도로서, 도 13(A)는 제1 노광공정에서 사용하는 포토마스크이며, 도 13(B)는 제2 노광공정에서 사용하는 포토마스크를 나타내고, 도 13(C)는 제3 노광공정에서 사용하는 포토마스크를 나타내며,

도 14는 본 발명의 실시의 형태 3에 관한 반사판의 제조방법을 설명하기 위한 단면도,

도 15는 상기 반사판의 제조공정에서 사용하는 포토마스크를 개략적으로 나타내는 평면도로서, 도 15(A)는 노광공정에서 사용하는 포토마스크를 나타내고, 도 15(B)는 디버조사공정에서 사용하는 포토마스크를 나타내며,

도 16은 본 발명의 실시의 형태 4에 관한 반사형 액정표시소자의 구성을 나타내는 단면도,

도 17은 상기 반사형 액정표시소자에서의 반사판의 제조방법을 설명하기 위한 단면도,

도 18은 본 발명의 실시의 형태 5에 관한 반사형 액정표시소자의 구성을 나타내는 단면도,

도 19(A)는 상기 반사형 액정표시소자에서의 반사판의 요부를 나타내는 단면도이며, 도 19(B)는 그 반사판에서의 박막과 화소전극을 나타내는 평면도,

도 20은 상기 반사판의 제조방법을 설명하기 위한 단면도,

도 21은 본 발명의 실시의 형태 6에 관한 반사판의 제조방법을 설명하기 위한 플로차트,

도 22는 본 발명의 다른 반사판에서의 요철구조체를 개략적으로 나타내는 단면도,

도 23(A)는 본 발명의 다른 반사판에서의 요철구조체로서의 주상부 집합체의 배치상태를 나타내는 평면도이고, 도 23(B)는 도 23(A)에서의 B-B 선을 따른 단면도,

도 24(A)는 본 발명의 또다른 반사판에서의 요철구조체로서의 주상부 집합체의 배치상태를 나타내는 평면도이고, 도 24(B)는 도 24(A)에서의 C-C 선을 따른 단면도,

도 25는 본 발명의 회절형 반사판의 구성을 나타내는 설명도로서, 도 25(A)는 그 회절형 반사판을 나타내는 부분단면도이고, 도 25(B)는 요철구조체의 배치상태를 나타내는 평면도,

도 26(A)는 요철구조체가 회절격자인 경우의 볼록부의 단면형상을 나타내는 단면도이고, 도 26(B)는 복수의 회절격자 모양의 요철구조체를 평면시(平面視)한 평면도,

도 27은 본 발명의 다른 반사판의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도,

도 28은 본 발명의 실시의 형태 7에 관한 반사형 표시소자의 제조방법에서 사용하는 정반의 표면형상을 나타낸 사시도이고,

도 29(A) ~ 도 29(C)는 본 발명의 표시소자의 제조방법의 공정을 나타낸 도면,

도 30은 상기 실시의 형태 7에 관한 반사형 표시소자를 나타내는 단면도,

도 31(A)는 베이스필름을 금속화로 가열프레스하여 성형하는 상태를 나타내는 설명도이고, 도 31(B)는 라미네이트형의 필름레지스트를 나타내는 단면도이며, 도 31(C)는 베이스필름에 의해 부형(賦型)된 레지스트수지막이 기판상에 형성되어 있는 상태를 나타내는 단면도,

도 32는 본 발명의 실시의 형태 8에서 사용하는 포토마스크의 망점패턴을 개략적으로 나타내는 평면도,

도 33(A)는 유리기판상에 도포한 레지스트막을 나타내는 단면도이고, 도 33(B)는 레지스트막의 도광을 설명하기 위한 단면도이며, 도 33(C)는 노광된 레지스트막의 현상을 설명하기 위한 단면도이고, 도 33(D)는 볼록부의 열처리를 설명하기 위한 단면도이며, 도 33(E)는 열처리 후의 볼록부 상에 고분자 수지막을 형성하는 공정을 설명하기 위한 단면도,

도 34는 종래의 반사판의 개략 구성을 나타내는 단면 모식도,

도 35(A) ~ (E)는 상기 반사판의 제조방법을 설명하기 위한 단면도,

도 35(A)는 기판 상에 도포한 레지스트막을 나타내는 단면도이고, 도 35(B)는 레지스트막의 도광을 설명하기 위한 단면도이며, 도 35(C)는 노광된 레지스트막의 현상을 설명하기 위한 단면도이고, 도 35(D)는 볼록부의 열처리를 설명하기 위한 단면도이며, 도 35(E)는 열처리 후의 볼록부 상에 고분자 수지막을 형성하는 공정을 설명하기 위한 단면도이고, 도 35(F)는 열처리 후의 볼록부 상에 화소전극을 형성하는 공정을 설명하기 위한 단면도,

도 36(A) ~ 36(E)는 상기 반사판에서의 콘택트홀의 형성을 설명하기 위한 단면도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 OA기기, 퍼스널컴퓨터, 휴대전화, 휴대정보단말 등에 이용되는 액정표시소자로서, 외광을 반사하는 것에 의해 화상을 표시하는 반사형 액정표시장치에 이용되는 반사판 및 그 제조방법, 및 반사형 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

근래, AV기거나 정보기기의 소형화, 박형화에 따라서 이들의 기기에 대하여, 수광형 표시소자로서의 액정표시소자의 수요가 높아져 가고 있다. 정보기기에 대해서는 멀티미디어화사의 도래에 의해 보다 휴대성이 높은 노트북형 퍼스널컴퓨터에 탑재가능한 액정표시소자가 요구되고 있다. 또, 휴대정보단말의 분야에서는 보다 박형이며 경량임과 동시에 저소비전력의 액정표시소자가 요구되고 있다.

이러한 액정표시소자로서는 백라이트를 액정패널의 배면에 배치한 투과형과, 반사판을 배치하여 외광을 조명광으로서 이용하는 반사형이 있다. 또한, 하프미러를 구비한 액정표시소자로서, 밝은 환경하에서는 외광을 반사판으로 반사시켜 조명광으로서 이용하고, 어두운 환경하에서는 백라이트를 발광하는 반투과형(半透過型)인 것도 있다. 특히, 반사형 및 반투과형 액정표시소자는 외광을 반사시키는 것에 의해 화상을 표시하는 방식이고, 통상은 백라이트유닛 등의 광원을 필요로 하지 않으므로, 종래의 투과형 액정표시소자와 비교하면, 저소비전력, 박형, 경량화가 가능하다. 통상, 반사형 액정표시소자에서는 배면에 알루미늄 또는 은으로 이루어지는 산란반사판을 액정패널의 배후에 배치하지만, 손목시계 등에 적용되는 폭박 표시의 소자에서는 유리 외측에 편광판이 있는 산란반사판을 첨부하고 있다. 또, 반사형 액정표시소자의 표시모드로서는 TN(Twisted Nematic) 방식, STN(Super Twisted Nematic) 방식, 미색성(二色性) 색소를 포함하는 게스트-호스트(Guest-Host)방식 등이 주로 이용되고 있다.

그러나, 이 반사형 액정표시소자에 있어서는 보다 밝고 양호한 표시를 얻기 위해, 입사광을 표시화면에 수직의 정시각(正視角) 방향으로 반사 산란시키고, 광의 강도를 증가시킬 필요가 있다. 게다가, 입사광에 대해서도 소정의 방향으로부터 일정한 각도로 입사하는 외광을 정시각 방향으로 반사 산란시킬 뿐만 아니라, 여러가지의 방향으로부터 입사의 각도로 입사하는 외광에 대해서도 마찬가지로 정시각 방향으로 반사 산란시키는 것이 바람직하다. 따라서, 입사의 방향으로부터 입사하는 외광을 표시광으로서 효율롭게 이용할 수 있는 최적의 반사특성을 가지는 반사판을 제작하는 것이 필요하게 된다. 여기서 '최적의 반사특성'이란 결국, 반사판이 입사광을 광범위하게 또한 고반사율로 반사하는 특성을 가지고 있는 것을 의미한다.

종래의 반사판, 예컨대 기판 상에 경면(鏡面)형태의 금속막이 성막된 것을 사용한 경우에는 정반사방향으로만 입사광이 반사되고, 정반사방향 이외의 방향에서는 반사율이 낮았다. 따라서, 정시각 방향 등 관찰자의 시인(視認)방향에서는 표시화면이 매우 어둡게 되어, 현저한 표시품위의 열화를 초래한다고 하는 문제가 있었다.

이와 같은 과제에 대하여, 예컨대 특허평4-243226호 공보에서는 요철형상을 가지는 산란반사판을 구비한 반사형 액정표시패널이 개시되어 있다. 이 공보에 기재된 산란반사판은, 그 반사면의 형상이 균일하고 또한 재현성 좋게 형성하기 위해, 이하의 방법으로 제작하고 있다. 즉, 도 33(A)에 나타내는 바와 같이 유리기판(201) 상에 레지스트막(202)을 도포한다. 다음으로, 도 33(B)에 나타내는 바와 같이 레지스트막(202)을 소정의 형상으로 패터닝한 포토마스크(203)로 덮어 노광한다. 이어서, 노광된 레지스트막(202)을 현상제로 현상하고, 도 33(C)에 나타내는 다수의 볼록부(204)를 형성한다. 그 볼록부(204)의 단면형상에 있어서 그 각은 대략 직각으로 되어 있으므로, 볼록부(204)의 각(角)을 둥글게 할 필요가 있다. 따라서, 열처리를 행함으로써 도 33(D)에 나타내는 바와 같은 형상으로 한다. 게다가, 그 볼록부(204)가 형성된 유리기판(201) 상에 Ag를 증착하여 금속반사막(206)을 형성한다(도 33(E)). 이상에 의해 산란반사판을 제작하고 있다.

또한, 상기한 과제에 대하여, 정반사(正反射)영역으로의 입사광의 반사를 경감한 반사특성을 가지는 화소전극이, 예컨대 특허평6-27481호 공보 등에 개시되어 있다. 이 공보에 의하면 도 34에 나타내는 바와 같이, 반사판(210)은 복수의 볼록부(212a, 212b)가 형성된 기판(211) 상에 고분자 수지막(214)이 설치되며, 게다가 그 고분자 수지막(214) 상에 화소전극(215)이 설치된 구성을 가지고 있다. 또, 그 화소전극(215)의 표면은 연속한 파상(波狀)으로 되어 있다.

상기 반사판(210)의 형성방법으로서는, 이하와 같은 방법이 이용되고 있다(도 35). 우선, 도 35(A)에 나타내는 바와 같이 기판(211) 상에 감광성 수지로 이루어지는 레지스트막(212)을 스퍼트코팅법에 의해 도포한 후, 소정의 처리온도로 프리베이킹한다. 이어서, 도 35(B)에 나타내는 바와 같이 포토마스크(213)를 사용하여, 레지스트막(212)의 상부에 배치하여 노광한다. 다음으로 현상액을 사용하여 현상을 행하며, 도 35(C)에 나타내는 바와 같이 기판(211) 상에 높이가 다른 볼록부(212a, 212b)를 형성한다. 이어서, 도 35(D)에 나타내는 바와 같이, 볼록부(212a, 212b)를 소정의 온도로 1시간 가열하여 열처리를 행한다. 이것에 의해 볼록부(212a, 212b)의 모서리부(角部)를 둥글게 한 볼록부(102a, 102b)가 형성된다. 다음으로 도 35(E)에 나타내는 바와 같이 열처리가 끝난 기판(211)의 위에 고분자 수지를 스퍼트코팅하여 고분자 수지막(214)을 형성한다. 마지막으로, 이 고분자 수지막(214) 상에 화소전극(215)을 스퍼터링법에 의해 형성한다(도 35(F)).

또한, 특허평9-292304호 공보에 의하면, 반사판에 있어서는 요철형상의 화소전극 표면에서의 미소한 면과 기판면과의 이루는 각도를 경시각으로 정의하면, 그 경시각의 분포에 의해 반사판의 반사특성, 즉 기판의 법선방향에 대한 반사를 및 밝기 등이 결정되는 것이 개시되어 있다.

그러나, 상기 종래의 반사판은 포토레지스트로 볼록부를 형성하고, 열로 용융시켜 둥글게 함으로써 요철 형상을 형성하고 있으므로, 그 형상은 열용융에 의한 자연의 원(丸)으로 결정되어, 정밀하게 제어하는 것이 곤란하다. 이것에 의해 볼록부의 경사각 분포는 실제로는 소정의 반사특성이 되도록 형성되어 있지 않은 것은 명백하다. 따라서, 상기 종래의 반사판은 시각방향의 밝기가 불충분하며 정반사가 강하게 되는 결과, 시각방향의 밝기가 불충분하며, 넓은 범위에서 양호한 페이퍼화이트성(性)이 얻어지지 않는다. 또한, 절사각도의존이 크기때문에, 매탈릭한 표시로 보일 수 있는 등의 문제점을 가지고 있다. 또, 포토리소그라피법에 의해 볼록부를 형성하므로, 통상의 제조공정에 더하여 더욱 공정수가 증가한다고 하는 문제가 있다.

한편, 액정표시소자는 셀갯을 일정하게 유지하기 위해, 한쌍의 기판 사이에 소정의 크기 또는 높이를 가지는 스페이서를 구비하고 있다. 구체적으로는 표시부의 셀 내에서 불형상(구형상)의 스페이서를 사용하고 등시에, 기판 주변에 프레임형상으로 도포하는 실(seal)수지 중에도 불형상 또는 화이버형상의 스페이서를 혼합하여 사용하는 것이 일반적이다. 그러나, 상기 종래의 산란반사판을 구비한 반사형 액정표시소자에 대하여 스페이서를 기판 상에 산포하면, 당해 산란반사판은 요철형상이므로 셀갯을 일정한 정밀도 내에서 균일하게 유지하는 것이 곤란하다.

또한, 상기 종래의 산란반사판에 예컨대 박막트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, 단지 TFT라고 한다)나 박막다이오드(Thin Film Diode : 이하, TFD라고 한다) 등의 소위형소자(216)를 설치한 경우에는 화소전극(215)과 그 소위형소자(216)를 전기적으로 접속할 필요성이 생기므로, 콘택트홀(217)이 형성된다(도 36(E)). 그러나, 상기 콘택트홀(217)을 형성할 때 이하에 설명하는 종래의 방법에서는 그 콘택트홀(217)이 약하며, 또는 의도하는 필요한 개구면적보다도 작게 되는 경우가 있다. 즉, 도 36(A) ~ 도 36(C)에 나타내는 바와 같이, 콘택트홀(217)은 볼록부(212a, 212b)의 형성과 동시에 형성되지만, 그 볼록부(212a, 212b)의 형성과정에서의 열처리를 행할 때의 열변형에 의해, 도 36(D)에 나타내는 바와 같이 개구부가 작게 된다고는, 또는 폐색되는 일이 있다. 이것에 의해 화소전극(215)과 소위형소자(216)와의 콘택트저항이 증대하고, 상기 반사판을 구비한 반사형 액정표시소자에서의 표시품질이 열화하는 등의 중대한 영향을 미친다고 하는 문제점을 가지고 있다.

본 발명은, 상기 종래의 문제점을 감안하여 이루어진 것이며, 콘트라스트특성, 페이퍼화이트성 등의 반사특성이 뛰어난 반사판 및 그 제조방법, 및 그 반사판을 구비한 반사형 액정표시소자를 제공하는 것을 제1의 목적으로 한다.

또, 셀갯을 균일하게 유지하면서, 반사특성이 뛰어난 반사판 및 그 제조방법, 및 그 반사판을 구비한 반사형 액정표시소자를 제공하는 것을 제2의 목적으로 한다.

게다가, 상기한 바와 같은 반사판을 구비한 경우에도, 화소전극과 소위형소자를 전기적으로 접속하기 위한 콘택트홀의 개구의 크기를 충분히 확보가능한 반사판의 제조방법을 제공하는 것을 제3의 목적으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하의 설명에서는, 밀접하게 연속한 발명마다 제1의 발명구조·제2의 발명구조로 크게 나누어 설명하는 것으로 한다. 제1의 발명구조에서는 복수의 요철을 가지는 요철구조체를 기본 단위로 하여, 이 요철구조체가 복수 설치된 반사판에 관하여 설명한다. 또 제2의 발명구조에서는 금속막으로 덮인 요철과, 스페이서로서의 역할을 맡는 지지부가 일체적으로 형성된 반사판에 관하여 설명한다.

#### [제1의 발명구조]

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판은 복수의 요철을 가지는 요철구조체를 기본단위로 하고, 당해 요철구조체가 복수 설치된 기판과, 상기 요철구조체의 위에 설치된 광반사성 박막을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 광반사성 박막은 요철구조체 상에 설치되어 있고, 그 광반사성 박막의 표면형상은 요철구조체의 형상에 따른 것으로 된다. 게다가 각 요철구조체는 복수의 요철을 가지고 있으므로, 예컨대 당해 요철의 분포를 변화시킴으로써 요철구조체의 표면형상 및 단면형상을 용이하게 제어할 수 있다. 이것에 의해 임의의 방향으로부터 입사한 광을 정반사 방향이 아니라 반사판의 정면방향 등으로 반사 산란시킬 수 있다.

상기한 구성에 있어서 상기 기판상에 설치된 상기 요철구조체가 임의의 방향으로 편향하게 분산배치되어 있는 구성으로 할 수 있다.

상기 구성에 있어서, 기본단위로서의 요철구조체는 일정한 주기로 반복하여 나타나는 구조로 되어 있으므로, 광의 간섭의 발생을 억제하고, 예컨대 반사판의 착색현상의 발생을 억제할 수 있다.

또 상기 구성에 있어서, 상기 요철구조체에서의 요철부의 정수리부의 높이위치, 또는 저부(底部)의 깊이 위치가 서로 다른 것으로 할 수 있다.

이것에 의해 요철구조체 상에 설치된 광반사성 박막에 경사면을 형성할 수 있다. 게다가, 정수리부와 정수리부 또는 저부와 저부와의 고저차를 확대 또는 축소함으로써, 경사면과 기판면과의 이루는 각(이하, 경사각이라고 함)을 크게 하거나 또는 작게 하는 등의 경사각의 제어가 가능하게 된다. 이 결과, 광반사성 박막의 표면은 이방성을 가지는 범위의 방향으로 광을 산란 반사시키는 것이 가능하게 되고, 정반사 방향이 아니라 소정의 각도범위 내의 방향에 대하여 밝게 반사시킬 수 있다. 또, 요철구조체에 3개 이상의 정수리부를 구비시키면, 각 정수리부 사이에서의 높이 위치가 다르므로, 경사각의 분포를 제어하거나 단면형상을 비대칭으로 할 수 있다. 예컨대 3개 이상의 정수리부를 그들의 높이 위치가 연속하여 높게 되도록 배치시키고, 동시에 한쪽의 정수리부 사이에서의 고저차와, 다른쪽의 정수리부 사이에서의 고저차를 다르게 하면, 경사각에 분포가 생긴다. 그리고 각 고저차를 변화시키는 것에 의해 소망하는 경사각 분포로 제어할 수 있다. 또, 30이상의 정수리부의 높이 위치가 서서히 높게 되어 가고, 어떤 점에서 피크를 얻

제하여, 그후는 서서히 낮게 되어 가는 불연속인 배치로 하면, 단면형상이 비대칭인 요철구조체로 할 수 있다.

또, 상기한 구성에서 상기 요철구조체는 서로 높이가 다른 복수의 미소한 주상부(柱狀部)가 각각 독립하여, 또는 적어도 일부가 결합하여 구성된 주상부 집합체로 할 수 있다.

상기한 구성에 있어서, 복수의 미소한 주상부를 각각 높이를 다르게 하여, 소정의 높이분포가 되도록 형성함으로써, 주상부 집합체의 위에 설치되는 광반사성 박막의 경사각분포를 정밀하게 제어할 수 있다. 이 결과, 페이퍼화이트성 등이 뛰어난 반사특성을 가지는 반사판을 제공할 수 있다.

또, 상기한 구성에 있어서, 상기 요철구조체는 계단형상의 단부를 특수 가지는 계단형상 구조체인 것을 특징으로 한다.

상기한 구성에 의하면, 요철 구조체를 상기 구성의 계단형상 구조체로 하고, 계단형상의 단부의 높이 위치를 서로 다르게 함으로써, 경사각 분포의 정밀한 제어가 가능하게 된다. 이 결과, 페이퍼화이트성 등이 뛰어난 반사특성을 가지는 반사판을 제공할 수 있다.

게다가 상기한 구성에 있어서, 상기 요철구조체의 높이분포는 피크가 중심부로부터 특정방향으로 어긋난 위치에 있고, 또한 그 피크로부터 주연(周緣)을 향하여 감소경향을 나타내는 분포상태를 나타내고, 상기 요철구조체를 갖는 상기 광반사성 박막의 표면은 상기 특정방향에서의 곡률이 상기 특정방향과는 반대 방향에서의 곡률보다도 큰 곡면인 것을 특징으로 한다.

게다가 상기한 구성에 있어서 상기 요철구조체와 광반사성 박막과의 사이에는 적어도 1층의 고분자 수지층이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기한 구성에 의하면, 각 요철구조체 사이의 이간거리가 큰 경우라도, 기판면과 평행한 평탄부를 포함한 곡면형상으로 할 수 있다. 이것에 의해, 기판에 평행한 평탄영역이 형성되지 않으므로 정반사방향으로 반사하는 광을 저감할 수 있다. 또, 요철구조체가 주상부 집합체인 경우, 주상부 간의 곡부(谷部)가 깊어도 그 곡부에 고분자 수지층이 매립되는 결과, 연속적으로 높이 분포가 변화하는 완만한 곡면형상으로 할 수 있다. 게다가 요철구조체가 계단형상 구조체인 경우, 광반사성 박막의 표면형상에 있어서 단부의 형상이 반영(反映)되지 않도록 연속적으로 높이 분포가 변화한 완만한 곡면형상으로 할 수 있다.

또한, 상기한 구성에 있어서, 상기 반사판이 특수한 상기 요철구조체가 상기 기판상에 주기적으로 설치된, 광을 반사회절시키는 회절형 반사판으로 할 수 있다.

또, 상기한 구성에 있어서 상기 요철구조체의 평면형상에서의 크기가 1 $\mu$ m 이상, 100 $\mu$ m 이하의 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판은 비선형 소자가 설치된 기판과, 상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과, 상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 구비하며, 상기 콘택트홀의 저부에는 광반사성막이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기한 구성에 의하면, 콘택트홀의 형성위치에 광반사막이 설치되어 있으므로, 도광을 행할 때에 그 광반사막 근방에서는 광이 반사된다. 이 때문에 콘택트홀의 형성위치에서는 다른 노광되는 영역보다도 노광량을 많게 할 수 있다. 따라서, 현상을 행한 때에는 단면형상이 거의 대(臺)형상의 콘택트홀이 형성되므로, 예컨대 열처리공정을 행하는 것에 의해 열변형이 생겨도, 콘택트홀의 저부가 폐색되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 콘택트저항의 증대나 동작불량 등을 억제한 반사판을 실현할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판은 비선형 소자가 설치된 기판과, 상기 기판 상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과, 상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 구비하고, 상기 콘택트홀의 저부에는 상기 감광성 수지층보다도 표면 에너지가 큰 박막이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기한 구성에 의하면, 콘택트홀의 형성위치에 감광성 수지층보다도 표면에너지가 큰 프레일형상의 박막이 설치되어 있으므로, 예컨대 열처리공정을 행함으로써 열변형이 발생하여도 그 감광성 수지층이 유동하는 것에 의해 콘택트홀의 저부를 폐색하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 콘택트저항의 증대나 동작불량 등을 억제한 반사판을 실현할 수 있다.

게다가 상기한 구성에 있어서, 상기 감광성 수지층에서의 콘택트홀의 내벽 근방의 가교도는 다른 부분과 비교하여 큰 것을 특징으로 한다.

상기한 구성에 의하면, 예컨대 단파장영역의 자외선이나 전자선을 콘택트홀 근방에 조사하는 것에 의해, 그 콘택트홀의 내벽근방의 가교를 진행시켜 경화시키므로, 열처리에 의한 열변형이 발생하는 것을 한층 방지할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판은 비선형 소자가 설치된 기판과, 상기 기판 상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과, 상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 구비하며, 상기 콘택트홀은 그 내벽근방의 가교도가 다른 부분보다도 크게 되도록 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기한 구성에 의하면, 예컨대 단파장영역의 자외선이나 전자선을 콘택트홀 근방에 조사하는 것에 의해 그 콘택트홀의 내벽근방의 가교를 진행시켜, 이 결과 열처리에 의한 열변형이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해 투명성을 가지는 대향기판과, 상기 대향기판에 대향하는 반사판으로서, 복

수의 요철을 가지는 요철구조체를 기본단위로 하여, 당해 요철구조체가 복수 설치된 기판과, 상기 요철구조체의 위에 설치된 광반사성 박막을 포함하여 이루어지는 반사판과, 상기 대향기판과 반사판과의 사이에 끼워 지지된 액정층을 가지고 있는 것을 특징으로 한다.

상기한 구성에 의하면, 콘트라스트특성 및 페이퍼화이트성이 뛰어난 반사판을 구비하는 반사형 액정표시 소자를 제공할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판의 제조방법은 기판 상에 감광성 수지층을 형성하는 공정과, 상기 감광성 수지층에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광을 조사하는 노광공정과, 광조사된 상기 감광성 수지층을 현상하여, 복수의 레지스트기둥을 형성하는 현상공정과, 상기 복수의 레지스트기둥을 형성한 기판에 열처리를 행함으로써, 서로 높이가 다른 복수의 미소한 주상부가 각각 독립하여, 또는 적어도 일부가 결합하여 구성된 주상부 집합체를 형성하는 열처리공정과, 상기 주상부 집합체 상에 광반사성 박막을 형성하는 공정을 구비하고, 상기 포토마스크로서 서로 크기가 다른 미소한 차광부가 복수 집합하여 하나의 구성단위를 이루고, 그 구성단위가 복수 형성된 마스크를 사용하는 것을 특징으로 한다.

상기한 방법에 있어서는, 우선 기판상에 형성된 감광성 수지층을 노광후, 현상하는 것에 의해 높이 분포가 일정한 레지스트기둥을 복수 형성한다. 게다가 그 레지스트기둥이 형성된 기판을 열처리하는 것에 의해, 레지스트기둥을 열변형시켜, 서로 높이가 다른 복수의 미소한 주상부를 형성할 수 있다. 각 주상부의 높이가 다른 것은 열처리공정 전의 레지스트기둥의 평면형상이 차광부의 형상 및 크기에 대응하여, 서로 다른 형상으로 되어 있기 때문이다. 예컨대, 레지스트 기둥에서의 평면형상의 면적과, 열변형후의 레지스트기둥의 높이(즉, 주상부의 높이)가 일차 함수의 관계를 만족하는 감광성 수지재료를 사용하고, 또한 처리온도를 소정의 범위내로 설정한 경우에는 그 면적이 큰 레지스트기둥만큼, 높은 주상부를 형성할 수 있다. 따라서, 상기 면적을 변화시키는 것에 의해 주상부의 높이를 제어하여 형성할 수 있고, 이 결과 주상부 집합체 상에 설치되는 광반사성 박막의 경사각분포를 정밀하게 제어한 반사판을 제작할 수 있다.

상기의 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판의 제조방법은 기판 상에 감광성수지층을 형성하는 공정과, 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광을 조사하는 노광공정과, 광조사된 상기 감광성 수지층을 현상하여, 계단형상의 레지스트기둥을 복수 형성하는 현상공정과, 상기 복수의 레지스트기둥을 형성한 기판에 열처리를 행하여 그 레지스트기둥의 각을 통괄하게 함으로써, 계단형상의 단부를 복수 가지는 계단형상 구조체를 형성하는 열처리공정과, 상기 계단형상 구조체 상에 광반사성 박막을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기한 방법에 의하면, 포토마스크에서의 차광부의 광의 차폐율에 따라서, 감광성 수지층에 광이 조사되게 된다. 이 결과, 영역마다 광분해 또는 가교의 정도를 다르게 할 수 있으므로, 현상공정을 행한 때에는 단면형상이 계단형상의 레지스트기둥이 형성된다. 게다가, 열처리공정을 행함으로써 계단형상의 단부를 복수 가지는 계단형상 구조체를 형성할 수 있다. 이와 같이, 상기 포토마스크에서의 광의 차폐율을 변화시킴으로써, 단부의 높이위치가 제어된 계단형상 구조체를 형성함으로써, 그 계단형상 구조체 상에 설치된 광반사성 박막의 경사각분포를 정밀하게 제어할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판의 제조방법은 기판상에 감광성 수지층을 형성하는 공정과, 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 복수의 포토마스크로서, 상기 차광부의 차광범위의 크기가 포토마스크마다 서로 다르게 되어 있고, 또한 어떠한 포토마스크에 있어서는, 그 포토마스크의 차광부와, 다음으로 작은 차광범위를 가지는 차광부와의 사이에는 당해 차광부의 차광범위 내에 당해 작은 차광범위가 내포된 관계를 가지는, 그와 같은 복수의 포토마스크를 준비하고, 차광부의 차광범위가 큰 포토마스크로부터 순차 사용하여 상기 감광성 수지층에 광을 조사하는 노광공정과, 광조사된 상기 감광성 수지층을 현상하여 계단형상의 레지스트기둥을 복수 형성하는 현상공정과, 상기 계단형상의 레지스트기둥을 형성한 기판에 열처리를 행하여 그 레지스트기둥의 각을 통괄하게 함으로써, 계단형상의 단부를 복수 가지는 계단형상 구조체를 형성하는 열처리공정과, 상기 계단형상 구조체 상에 광반사성 박막을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기한 방법에 의하면, 적어도 2회이상 노광공정을 행하고, 각 노광공정마다 차광범위가 좁게 되어 가는 포토마스크를 사용함으로써, 영역마다 적산노광량을 제어한다. 이것에 의해 영역마다 광분해 또는 가교의 정도를 다르게 할 수 있으므로, 현상공정을 행하면 계단형상의 레지스트기둥이 형성되고, 이 결과 계단형상의 단부를 복수 가지는 계단형상 구조체를 형성할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판의 제조방법, 비선형 소자가 설치된 기판과, 상기 기판 상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과, 상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 가지는 반사판의 제조방법에 있어서, 상기 기판 상에 비선형 소자를 형성하는 공정과, 상기 콘택트홀의 형성위치에 소정의 형상으로 패터닝된 광반사막을 형성하는 광반사막 형성공정과, 상기 기판 및 광반사막 상에 감광성 수지재료를 도포하는 도포공정과, 상기 감광성 수지재료에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광조사하는 노광공정과, 광조사된 상기 감광성 수지재료를 현상하여, 상기 콘택트홀과 소정의 영역에 형성된 복수의 레지스트기둥을 구비한 감광성 수지층을 형성하는 현상공정과, 상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜 통괄하게 하는 열처리공정과, 상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해 강화시키는 포스트베이킹공정과, 상기 감광성 수지층 상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기한 방법에 의하면, 콘택트홀의 형성위치에 미리 광반사막을 형성하므로, 상기 노광공정에 있어서 광을 조사할 때에는 그 광반사막 근방에서 광이 반사된다. 이 결과, 광반사막 근방에서의 노광량이, 다른 노광되는 영역보다도 많게 된다. 게다가, 현상공정에 의해 단면형상이 거의 대향상의 콘택트홀을 형성할 수 있다. 이 콘택트홀에서의 계구부분의 형상 및 크기는 포토마스크의 패턴형상에 거의 대응하는 것이지만, 저부를 함몰에 따라 크게 되고 있다.

이어서, 소정의 영역에 형성된 복수의 레지스트기둥을 열처리하는 것에 의해, 그들의 가장자리부를 열변

형성된다. 이 때, 상기 콘택트홀의 개구부면이나 내벽면에 있어서도 열변형이 생기지만, 단면형상이 대형상으로 형성되어 있으므로, 저부가 폐색되는 것을 방지할 수 있었던 콘택트홀을 형성할 수 있다. 이 결과, 콘택트저항의 증대나 동작불량 등을 억제한 반사판을 형성할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판의 제조방법은, 비선형 소자가 설치된 기판과, 상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과, 상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 가지는 반사판의 제조방법에 있어서, 상기 기판 상에 비선형 소자를 형성하는 공정과, 상기 콘택트홀의 형성위치에 상기 감광성 수지층보다도 표면에너지가 큰 프레이밍형상의 박막을 형성하는 박막형성공정과, 상기 기판 및 박막 상에 감광성 수지재료를 도포하는 도포공정과, 상기 감광성 수지재료에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광조사는 노광공정과, 광조사된 상기 감광성 수지재료를 현상하여, 상기 콘택트홀과 소정의 영역에 형성된 복수의 레지스트기둥을 구비한 감광성 수지층을 형성하는 현상공정과, 상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해, 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜, 둥글게 하는 열처리공정과, 상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해, 경화시키는 포스트베이킹공정과, 상기 감광성 수지층 상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기한 방법에 의하면, 콘택트홀의 형성위치에, 감광성 수지층보다도 표면에너지가 큰 박막을 미리 형성하고 있으므로, 상기 열처리 공정을 행하는 것에 의해 콘택트홀에서의 개구부면이나 내벽면에 열변형을 발생하여도, 그 열변형에 의한 유동을 방지할 수 있다. 따라서, 콘택트홀의 저부가 폐색되는 것을 방지할 수 있어, 콘택트저항의 증대나 동작불량 등을 억제한 반사판을 형성할 수 있다. 또한, 상기 박막이 프레이밍형상으로 형성되어 있는 것은 스위칭 소자와 화소전극과의 전기적인 접속을 확보하기 위함이다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판의 제조방법은 비선형 소자가 설치된 기판과, 상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과, 상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 가지는 반사판의 제조방법에 있어서, 상기 기판 상에 비선형 소자를 형성하는 공정과, 상기 비선형 소자에서의 드레인 전극 상에, 상기 감광성 수지층보다도 표면에너지가 큰 박막을 형성하는 박막형성공정과, 상기 기판 및 박막 상에 감광성 수지재료를 도포하는 도포공정과, 상기 감광성 수지재료에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광조사는 노광공정과, 광조사된 상기 감광성 수지재료를 현상하여, 상기 콘택트홀과 소정의 영역에 형성된 복수의 레지스트기둥을 구비한 감광성 수지층을 형성하는 현상공정과, 상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해, 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜, 둥글게 하는 열처리공정과, 상기 박막에 애싱에 의해 제거하는 제거공정과, 상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해 경화시키는 포스트베이킹공정과, 상기 감광성 수지층 상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기한 방법에 의하면, 프레이밍형상이 아닌 박막을 형성한 경우에 있어서도 그 박막에 애싱에 의해 제거하면, 비선형 소자와 화소전극과의 전기적인 접속을 확보할 수 있음과 동시에, 콘택트홀의 저부가 폐색되는 것을 방지하여, 콘택트저항의 증대나 동작불량 등을 억제한 반사판을 형성할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판의 제조방법은 비선형 소자가 설치된 기판과, 상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과, 상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 가지는 반사판의 제조방법에 있어서, 상기 기판 상에 비선형 소자를 형성하는 공정과, 상기 기판상에 감광성 수지재료를 도포하는 도포공정과, 상기 감광성 수지재료에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광조사는 노광공정과, 광조사된 상기 감광성 수지재료를 현상하여, 상기 콘택트홀과 소정의 영역에 형성된 복수의 레지스트기둥을 구비한 감광성 수지층을 형성하는 현상공정과, 상기 콘택트홀 근방에 단파장영역의 광을 조사하는 광조사공정과, 상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해, 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜, 둥글게 하는 열처리공정과, 상기 감광성 수지층을 열처리하는 포스트베이킹공정과, 상기 감광성 수지층 상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하고, 상기 콘택트홀의 내벽면은 다른 부분보다도 가교도가 높은 것을 특징으로 한다.

상기한 방법에 의하면, 노광 현상공정을 행하는 것에 의해 형성된 콘택트홀 근방에, 단파장영역의 광을 조사하는 것에 의해, 그 콘택트홀의 개구부면이나 내벽면 등의 가교를 촉진시켜, 다른 부분보다도 경화시킬 수 있다. 이 결과, 열처리공정을 행하여도 콘택트홀 근방에서의 열변형을 억제할 수 있다. 따라서, 콘택트홀의 저부가 폐색되는 것을 방지하여, 콘택트저항의 증대나 동작불량 등을 억제한 반사판을 형성할 수 있다.

게다가, 상기한 방법에 있어서, 상기 열처리공정의 후에 또 상기 콘택트홀 근방에 단파장영역의 광을 조사하는 광조사공정을 행하는 것을 특징으로 한다.

상기한 바와 같이, 열처리공정 후에 재차 광조사공정을 함함으로써 포스트베이킹공정을 행할 때의 열변형을 더욱 억제할 수 있어, 콘택트저항의 증대나 동작불량 등을 일층 억제할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사판의 제조방법은 기판 상에 감광성 수지재료를 형성하는 공정과, 상기 감광성 수지재료에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 제1 포토마스크를 거쳐 광조사는 노광공정과, 광조사된 상기 감광성 수지재료를 현상하여, 복수의 레지스트기둥을 형성하는 현상공정과, 복수의 상기 레지스트기둥에서의 소정의 영역에, 소정의 형상으로 패터닝된 개구부를 가지는 제2 포토마스크를 거쳐 단파장 영역의 광을 조사하는 조사공정과, 상기 레지스트기둥을 열처리하는 것에 의해, 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜, 단면형상이 비대칭인 요철구조체를 복수 형성하는 열처리공정과, 상기 감광성 수지층을 열처리하는 포스트베이킹공정과, 상기 감광성 수지층 상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기한 방법에 의하면, 노광 현상공정을 행하는 것에 의해 형성된 레지스트기둥의 소정의 영역에, 단파



장 영역의 광을 조사하는 것에 의해 조사된 영역에서의 가교를 촉진하여 다른 부분보다도 경화시킬 수 있다. 이 결과, 열처리공정에서 레지스트기둥을 열변형시킬 때에, 조사되고 있지 않은 영역에서는 열변형이 크지만, 경화된 부분에서는 열변형의 정도를 작게 할 수 있다. 이것에 의해 단면형상이 비대칭인 요철구조체를 형성할 수 있다. 게다가, 이방성을 가지는 범위의 방향으로 광을 산란·반사시키는 것이 가능한 반사판을 제작할 수 있다. 게다가, 광조사공정에서의 조사조건을 적절하게 설정하면, 제1성 통계, 게다가 소망하는 경사각을 구비한 단면형상이 비대칭인 요철구조체를 용이하게 형성할 수 있다.

또한, 상기한 방법에 있어서, 상기 열처리 공정의 후에 또 복수의 상기 요철구조체에 단파장영역의 광을 조사하는 광조사공정을 행하는 것을 특징으로 한다.

상기한 바와 같이, 열처리 공정 후에 재차 광조사공정을 행하는 것에 의해 포스트배이크공정을 행할 때에 단면형상이 비대칭인 요철구조체가 열변형을 하는 것을 억제할 수 있어, 소망하는 반사특성을 가진 반사판을 제작할 수 있다.

#### [제2의 발명군]

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사형 표시소자는 한쌍의 기관사이의 액정층이 설치된 반사형 표시소자로서, 상기 한쌍의 기관 중 한쪽의 기관에는 금속막으로 덮인 요철과, 상기 대항기관을 지지하는 지지부가 일체적으로 성형되어 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 구성과 같이 한쪽의 기관에 요철이 설치되어 있는 경우, 당해 기관과 다른쪽의 기관을 소정의 셀갯으로 하기 위해 스페이서를 산포하면 셀갯이 면내에서 불균일하게 되어, 표시영역이 눈에 인식되게 된다. 그러나, 상기 구성과 같이 요철과 상기 다른쪽의 기관을 지지하는 지지부가 일체적으로 설치되어 있으면, 스페이서를 산포할 필요도 없고, 셀갯을 균일하게 할 수 있다. 이 결과, 표시영역의 발생이 저감되어 표시품질이 뛰어난 것으로 할 수 있다.

게다가, 상기한 구성에 있어서, 상기 요철을 각주형상 또는 원주형상으로 할 수 있다.

또 상기 구성에 있어서, 상기 각주형상의 요철에서의 경사면 또는 원주형상의 요철에서의 모선(母線)과, 수평면과의 이루는 각을 경사각으로 한 경우, 상기 요철은 여러가지 다른 경사각으로 분산배치되어 있고, 상기 경사각이  $4^{\circ} \sim 16^{\circ}$ 의 범위내로 하는 것이 가능하다.

또한, 상기한 구성에 있어서, 상기 한쪽의 기관 상에는 상기 요철 및 다른쪽의 기관을 지지하는 지지부가 일체적으로 성형된 고분자 수지층이 설치된 구성으로 할 수도 있다.

또, 상기한 구성에 있어서, 상기 한쪽의 기관 상에 복수의 비전형 소자가 설치되고 동시에, 상기 고분자 수지층에 상기 비전형소자와 상기 금속막을 전기적으로 접속시키는 콘택홀이 설치되어 있는 것으로 할 수 있다.

또한, 상기한 구성에 있어서, 상기 한쪽의 기관 상에 상기 요철 및 다른쪽의 기관을 지지하는 지지부가 일체적으로 성형된 수지필름이 라미네이트된 구성으로 할 수 있다.

게다가, 상기 수지필름이 감광성 수지로 이루어지는 것이라도 좋다.

또, 상기한 구성에 있어서, 상기 한쪽의 기관이 표면에 상기 요철 및 다른쪽의 기관을 지지하는 지지부가 성형된 플라스틱기관으로 할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사형 표시소자는 기관 상에 설치된 감광성 수지층과, 그 감광성 수지층 상에 설치된 금속막을 가지는 반사형 표시소자에 있어서, 상기 감광성 수지층은 상기 기관 상에 도포된 감광성 수지에, 포토마스크를 거쳐 노광하여 형성되는 것에 의해 형성된 것으로서, 상기 노광에서 사용하는 노광기 및, 상기 감광성 수지의 해상한계보다도 미세한 망점군(網点群)으로 이루어지는 차광패턴을 가지고, 또한 면내에서의 차광패턴의 광의 평균 투과율이 불균일한 포토마스크를 거쳐 노광하는 것에 의해 표면이 요철형상으로 형성된 것인 것을 특징으로 한다.

상기한 구성에 의하면, 감광성 수지층에 형성된 요철은 종래의 크롬마스크 등에서는 표현할 수 없는, 중간조(中間調) 표현이 가능한 차광패턴을 가지는 포토마스크를 이용하여, 미세한 형상제어에 의해 형성된 것이다. 이것에 의해, 입사의 방향으로부터 입사한 광을 정반사방향이 아니라 반사형 표시소자의 정면방향 등으로 산란·반사시킬 수 있어, 밝고 백색도가 높은 화상표시가 가능하게 된다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사형 표시소자의 제조방법은 한쌍의 기관 사이에 광변조층을 구비한 반사형 표시소자의 제조방법으로서, 상기 한쌍의 기관 중, 한쪽의 기관 상에 고분자 수지층을 형성하고 미세한 요철형상 패턴군, 및 구멍이 배치되어 이루어지는 요철패턴이 설치된 정반을, 상기 고분자 수지층에 프레스하고, 상기 고분자 수지층을 경화시킨 후, 상기 정반을 그 고분자 수지층으로부터 이형(離型)하며, 상기 고분자 수지층 상에 금속막을 형성하는 것에 의해, 상기 요철패턴을 상기 고분자 수지층으로 부형하여, 당해 고분자 수지층 표면에 미세한 요철과, 상기 한쌍의 기관 중 다른쪽의 기관을 지지하는 지지부를 일체적으로 성형하는 것을 특징으로 한다.

종래의 반사판에 있어서는 포토레지스트로 물록부를 형성하고, 그 물록부를 열응용시켜 모서리(角)를 둥글게 함으로써, 요철형상을 형성하고 있었다. 따라서, 요철의 곡면형상을 제어하는 것이 곤란하였다. 그러나, 상기한 방법이라면, 미세한 요철형상 패턴군 및 구멍이 배치되어 이루어지는 요철패턴이 설치된 정반을 이용하여 부형하므로, 고분자 수지층에 곡면형상을 정밀하게 제어한 요철을 형성할 수 있다. 이 결과, 정반사방향으로의 반사를 저감시켜, 밝고 백색도가 높은 반사형 표시소자를 제조할 수 있다. 게다가, 요철과 대항기관을 지지하는 지지부를 일체적으로 형성하므로, 스페이서를 산포할 필요도 없고, 셀갯을 균일하게 할 수 있다. 이 결과, 표시영역의 발생을 저감하고, 표시품질이 뛰어난 반사형 표시소자가 얻어진다.

상기한 방법에 있어서, 상기 한쪽의 기관 상에 형성하는 상기 고분자 수지층이 감광성 수지층인 경우, 상기 정반으로서 투명성을 가지는 정반을 사용하고, 상기 고분자 수지층의 경화는 상기 정반을 거쳐 그 감광



성 수지층에 광을 조사하는 것에 의해 행할 수 있다.

또 상기한 방법에 있어서, 상기 한쪽의 기판 상에 형성하는 상기 고분자 수지층이 열가소성(熱可塑性) 수지층인 경우, 상기 정반을 상기 열가소성 수지층에 프레스할 때에 가열하면서 행할 수 있다.

또한 상기한 방법에 있어서, 상기 한쪽의 기판상에는 비선형 소자가 설치되어 있고, 상기 정반으로서 상기 비선형 소자에서의 출력단자부에 상당하는 위치에 콘택트홀을 형성하기 위한 골기를 가지고 있는 것을 사용할 수 있다.

게다가 상기한 방법에 있어서, 상기 정반을 고분자 수지층으로부터 이형한 직후, 상기 비선형 소자의 출력단자부가 노출할 때까지, 상기 고분자 수지층에서의 상기 콘택트홀의 저부를 예절하여도 된다. 이것에 의해, 부형용 하아 콘택트홀을 형성할 때, 콘택트홀의 개구면적이 불충분한 경우라도, 비선형 소자의 출력단자를 충분히 노출시켜 콘택트저항의 증대를 억제할 수 있다. 이 결과, 특히 동화상표시 등에 있어서 뛰어난 표시품질의 반사형 표시소자를 제작할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사형 표시소자의 제조방법은 한쌍의 기판 사이에 광변조층을 구비한 반사형 표시소자의 제조방법에 있어서, 상기 한쌍의 기판 중 한쪽의 기판에, 미세한 요철형상 패턴군 및 구멍이 배치되어 이루어지는 요철패턴이 설치된 정반을 프레스하고, 상기 한쪽의 기판을 강화시킨 후, 상기 정반을 한쪽의 기판으로부터 이형하고, 상기 한쪽의 기판 상에 금속막을 형성함으로써 상기 요철패턴을 상기 한쪽의 기판에 부형하여, 한쪽의 기판 표면에 미세한 요철과, 다른쪽의 기판을 지지하는 지지부를 일체적으로 성형하는 것을 특징으로 한다.

종래부터 기판의 제작시에 있어서는 그 표면을 평활하게 하기 위해, 평면도(平面度)가 양호한 정반으로 프레스하는 공정이 행해지고 있었다. 상기한 방법에 의하면, 상기 요철패턴이 설치된 정반을 이용하여 요철패턴을 기판으로 부형할함과 동시에, 기판을 평활하게 할 수 있으므로, 공정의 간략화가 도모되어, 저코스트화를 실현할 수 있다.

상기한 방법에 있어서, 상기 한쪽의 기판이 감광성 수지로 이루어지는 경우, 상기 정반으로서 투명성을 가지는 정반을 사용하고, 상기 한쪽의 기판의 경화는 상기 정반을 거쳐 한쪽의 기판에 광을 조사하는 것에 의해 행할 수 있다.

또 상기한 방법에 있어서, 상기 한쪽의 기판이 열가소성 수지로 이루어지는 경우, 상기 정반을 상기 열가소성 수지층에 프레스할 때에 가열하면서 행할 수 있다.

상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사형 표시소자의 제조방법은 한쌍의 기판 사이에 광변조층을 구비한 반사형 표시소자의 제조방법에 있어서, 미세한 요철형상 패턴군이 배치되어 이루어지는 요철패턴이 설치된 성형형(成形型) 위에 고분자수지층을 형성하고, 상기 한쌍의 기판 중 한쪽의 기판과, 상기 성형형을 상기 고분자 수지층이 그 기판측으로 되도록 접합시킨 후, 그 성형형을 그 고분자 수지층으로부터 이형하여 그 기판상에 고분자 수지층을 라미네이트하고, 상기 고분자 수지층 상에 금속막을 형성함으로써 상기 요철패턴을 상기 고분자 수지층에 부형하여, 당해 고분자 수지층 표면에 미세한 요철을 형성하는 것을 특징으로 한다.

예컨대, 기판 상에 고분자 수지를 도포하고, 이 고분자 수지에 정반을 이용하여 요철패턴을 부형하면, 정반을 기판에 프레스할 때에 당해 기판을 손상시키는 경우가 있다. 그러나 상기 방법과 같이, 요철패턴이 설치된 정반에 의해 당해 요철패턴을 부형한 고분자 수지층을 미리 제작하여 두고, 이 고분자 수지층을 기판상에 형성하면, 기판의 파손을 초래하는 일도 없다. 이것에 의해, 수율을 향상시켜 반사형 표시소자를 제작할 수 있다. 게다가 상기 방법이라면, 기판 상에 형성한 고분자 수지에 정반을 프레스하여 부형을 하는 경우와 비교하여, 정반상에 고분자 수지층을 형성하는 쪽이 단시간에 처리할 수 있으므로 제조코스트의 저감이 도모된다.

게다가 상기한 방법에 있어서, 상기 성형형으로서의 고분자 수지로 이루어지는 베이스폼을 사용할 수 있다.

또 상기한 방법에 있어서, 상기 성형형으로서의 상기 한쌍의 기판 중 다른쪽의 기판을 지지하는 지지부를 형성하기 위한 구멍이 소정 위치에 설치된 것을 사용할 수 있다.

또한 상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 반사형 표시소자의 제조방법은 기판 상에 감광성 수지층을 형성한 후, 포토마스크를 거쳐 노광 현상을 하는 것에 의해 당해 감광성 수지층에 요철을 형성하고, 또한 상기 요철표면에 반사막을 성막하는 반사판의 제조방법에 있어서, 상기 포토마스크는 상기 노광에서 사용하는 노광기 및 상기 감광성 수지층의 해상한계보다도 미소한 망점으로 이루어지는 차광패턴을 가지고, 또 면내에서의 차광패턴의 광의 평균투과율이 불균일한 것을 특징으로 한다.

상기 방법이면, 노광기 및 상기 감광성 수지층의 해상한계보다도 미세한 망점으로 이루어지는 차광패턴을 가지는 포토마스크를 이용하므로, 종래의 포토마스크에서는 불가능하였던 중간조 표현이 가능하게 되어, 세부표현력을 현격하게 향상시킬 수 있다. 이 결과 예컨대 완전한 경사면을 가지는 요철의 형성이 가능하게 되는 등, 미소한 요철의 형상제에도 적절하게 행할 수 있다. 게다가 노광기 등은 통상의 것을 사용할 수 있으므로, 새로운 설비를 도입할 필요도 없다.

또한, 포토마스크의 면내에서의 차광패턴의 평균투과율을 불균일하게 하는 것에 의해, 높이 또는 깊이가 다른 요철을 여러가지로 형성할 수 있다.

상기한 방법에 있어서, 상기 기판 상에는 비선형 소자가 설치되어 있고, 상기 포토마스크로서 상기 비선형 소자의 출력부에 대응하는 부분에 차광부 또는 비차광부가 설치된 마스크를 사용할 수 있다.

상기 방법이면, 감광성 수지층의 비선형 소자의 출력부에 대응하는 부분에 콘택트홀을 형성할 수 있다. 여기서, 포토마스크에 상기 차광부가 설치되어 있는 경우에는 상기 감광성 수지층으로서 네가(negative)형 레지스트로 이루어지는 것을 사용할 수 있다. 또, 비차광부가 설치되어 있는 경우에는 상기 감광성 수지층으로서 포지(positive)형 레지스트로 이루어지는 것을 사용할 수 있다.

본 발명의 또다른 목적, 특징 및 뛰어난 점은 이하에 나타내는 기재에 의해 충분히 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 이점은 첨부도면을 참조한 이하의 설명에서 명백해질 것이다.

## 실시예의 설명

### [제1]의 발명군]

이하, 본 발명의 실시의 형태에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다.

#### (실시의 형태 1)

본 발명의 실시의 일형태에 관하여, 도 1 ~ 8에 기초하여 설명한다. 도 1은 본 실시의 형태에 관한 반사판을 나타내는 단면도이다. 동 도면에 나타내는 바와 같이, 반사판(10)은 기판(11)상에 차례로 복수의 주상부 집합체(요철구조체)(12...)와, 고분자 수치층(14)과, 광반사성 박막(15)이 적층되어 구성되어 있다.

상기 기판(11)은 예컨대 유리 등의 절연성을 가지는 기판(상표명: 1737, 코닝사제)로 이루어진다. 그 기판(11)의 두께는 예컨대 1.1mm이다.

상기 주상부 집합체(12)는 도 2에 나타내는 바와 같이, 복수의 미소한 주상부(볼록부)(13a...)가 집합하여 구성되어 있고, 반사판(10)의 반사특성을 결정하는 기본단위를 이룬다. 또, 그 주상부 집합체(12...)는 동 도면에 나타내는 바와 같이, 기판(11)상에 각각의 방향으로 서로 평행이동한 상태에서, 또한 각각의 위치를 불규칙하게 하여 설치되어 있다. 즉, 기본단위로서의 주상부 집합체(12)가, 일정한 주기로 반복하여 나타나지 않는 구조로 되어 있다. 이것에 의해 요철구조가 규칙적으로 배열한 반복패턴에 기인하여 발생하는 광의 간섭을 억제할 수 있어, 반사광의 착색현상의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 주상부 집합체(12)가 개리나 일부 또는 복수 개소에서 소정의 미간거리를 가지지 않고 인접하고 있어도 좋다. 그 한편, 미간거리가 지나치게 크면, 기판면에 평행한 평탄면이 형성되고, 정반사방향으로 반사하는 광을 증대시키기므로 바람직하지 않다.

주상부(13a...)의 분포영역을, 근사적으로 주상부 집합체(12)의 평면형상으로 간주하면, 그 주상부 집합체(12)의 평면형상은 도 2(A)에서의 점선으로 나타내는 바와 같이, 예컨대 타원형상으로 형성되어 있다. 따라서, 주상부 집합체(12)의 평면형상 및 크기는 복수의 주상부(13a...)의 분포를 등방적으로, 또는 어떤 방향으로 분포의 방향성을 부여하는 등 이방적으로 변화시키는 것에 의해, 적절히 필요에 따라서 자유롭고 또 정밀하게 제어할 수 있다. 또한, 주상부 집합체(12)의 크기는 종축 및 단축의 크기가  $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 의 범위내에서 적절하게 변화시킬 수 있다. 이것은, 예컨대 기판과 금속박막과의 사이에 볼록부가 설치된 구성을 가지는, 종래의 반사판(특개명9-282504호 공보 등)과 비교하면, 기본 단위로서의 주상부 집합체(12)의 크기는 그 볼록부의 크기에 상당한다. 주상부(13a)의 평면형상의 최대폭은  $0.5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 의 범위내에 있는 것이 바람직하다. 최대폭이  $0.5\mu\text{m}$ 보다도 작은 경우에는 노광한계를 넘기 때문에 그와 같은 크기의 주상부를 형성하는 것이 곤란하게 된다. 그 한편, 최대폭이  $20\mu\text{m}$ 보다도 크면 요철의 차가 크게 되는 결과, 설계의 불균일성이 확대되고, 표시열록 등이 눈으로 인식되게 되어도 바람직하지 않다.

게다가, 각 주상부 집합체(12...)는 잔막(殘膜)(13b)상에 서로 높이가 다른 복수의 미소한 주상부(13a...)가 집합 배치되어 구성되어 있다. 따라서 각각 높이가 다른 주상부(13a...)를 소정 위치에 형성하는 것에 의해, 주상부 집합체(12)의 높이분포를, 미소하게 변화시킬 수 있다. 이 결과, 주상부 집합체(12)상에 형성되는 광반사성 박막(15)의 경사각 분포를 정밀하게 제어하는 것이 가능하게 된다. 본 실시의 형태에서는 높이의 피크가 주상부(13a...)의 분포영역에서의 중심부분으로부터 화살표 X로 나타내는 방향으로 어긋난 위치에 있고, 또한 그 피크로부터 주변(周縁)을 향하여 감소경향을 나타내도록 각각 높이가 다른 주상부(13a...)가 배치되어 있다. 상기 주상부(13a)의 높이(잔막(13b)으로부터 주상부에서의 정수리부와 지의 차)는  $1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 의 범위내의 것이 바람직하다. 높이가  $1\mu\text{m}$ 보다도 작은 경우에는 광반사성 박막(15)의 표면에서의 요철의 차가 작게 되고, 정반사방향으로 반사되는 광이 줄어들므로 바람직하지 않다. 그 한편, 높이가  $5\mu\text{m}$ 보다도 크면, 설계의 불균일성이 지나치게 확대되는 결과, 표시열록 등이 눈으로 인식되게 되어, 표시품위의 열화를 초래하므로 바람직하지 않다. 또, 상기 주상부(13a...)는,  $1\text{mm}^2$ 당  $10^2 \sim 50$ 만개 정도의 범위내에서 분포하고 있으면 된다. 그 주상부(13a...)의 분포가  $10^2$ 개/㎠보다 작으면 산란성이 저하하므로 바람직하지 않다. 그 한편, 그 주상부(13a...)의 분포가  $50$ 만개/㎠보다 크면 규칙성이 생겨, 반복구조로 되므로 바람직하지 않다. 또한, 각 주상부 집합체(12...)에서의 피크의 높이는 동일하여도 좋고, 또는 상이하어도 좋다.

상기 주상부(13a)는 예컨대 감광성 수치로 이루어지고, 그 감광성 수치로서는 포지형 레지스트, 전자선 레지스트 등을 들 수 있다. 본 실시의 형태에서는 포지형 레지스트로서의 저(低)  $\gamma$  포지형 레지스트(상품명: PC409, JSR사제)를 사용하고 있다. 상기 주상부(13a)는 기판면에 평행한 방향에서의 단면형상이 원형상 또는 타원형상으로 된 기둥형상(柱狀)이고, 또 그 선단형상이 둥그스름해지는 곡면으로 되어 있다. 이것에 의해, 주상부(13a)의 위에 설치되어 있는 광반사성 박막(15)의 표면을 매끄러운 곡면형상으로 할 수 있다. 또, 본 발명에서는 상기 기판면에 평행한 방향에서의 단면형상이 원형상 또는 타원형상의 경우에 한정되는 것이 아니라, 다각형상의 것 등이어도 좋다.

상기 잔막(13b)은 상기 주상부(13a)와 동일한 재료로 이루어지며, 그 주상부(13a)를 포토리소그라피공정에서의 현상공정으로 형성할 때 현상되지 않고 남는 막이다.

상기 고분자 수치층(14)은, 예컨대 레지스트 등으로 이루어진다. 또, 고분자 수치층(14)은 상기 주상부(13a)와 동일한 재료를 사용하더라도 좋다. 이 고분자 수치층(14)을 설치하는 것에 의해, 각 주상부 집합체(12)사이의 미간거리가 큰 경우라도 기판면과 평행한 평탄부를 완전한 곡면형상으로 할 수 있다. 즉, 기판(11)에 평행한 평탄영역이 형성되지 않으므로, 정반사방향으로 반사하는 광을 억제할 수 있다. 또, 주상부(13a)의 정수리부와 잔막(13b)과의 고분자 수치층(14)이 매립되는 결과, 연속적으로 높이 분포가 변화하는 완만한 곡면형상으로 할 수 있다. 또한, 고분자 수치층(14)은 1층에 한정되는 것이 아니라, 그 박막과의 관계를 고

려하여 복수층을 적용한 구성이라도 좋다.

상기 광반사성 박막(15)은 광반사성 기능을 가지고, 예컨대 알루미늄(Al) 등의 금속박막으로 이루어진다. 그 광반사성 박막(15)의 막표면은, 이방성을 가지는 범위의 방향으로 광을 산란·반사시키는 이방성 산란면으로 되어 있다. 구체적으로는 기판(11)의 면에 대하여 평행한 평탄영역을 가지지 않는 요철면으로 되어 있다. 또한 광반사성 박막(15)의 표면형상은, 국소적으로는 도 3에 나타내는 바와 같이 X방향에서의 곡률이 그 X방향과는 반대의 Y방향에서의 곡률보다도 큰 곡면으로 되어 있다. 즉, X-Y방향에서의 단면형상에 있어서 경사각 분포에 치우침이 발생하여 비대칭의 구조로 되어 있다. 이것에 의해 어떤 방향으로부터 입사한 광은 정반사방향이 아니라, 예컨대 반사판(11)에 수직인 방향 등 관찰자의 시인(視認)방향으로 광을 반사시킬 수 있다. 광반사성 박막(15)의 표면형상은 주상부 집합체(12)를 구성하는 주상부(13a...)의 높이 분포와 2차원적인 분포상태에 반영(反映)되어 결정된다. 따라서, 광반사성 박막(15)의 경사각, 경사각분포 및 표면형상 등은 주상부(13a)의 높이분포를 제어하는 것에 의해 정밀한 제어가 가능하다. 또한, 정반사방향으로 광이 다소 반사하는 것을 허용하면, 평탄영역이 전영역에 대하여 적어도 약 20% 이하의 범위내라도 좋다. 또한, 광반사성 박막(15)의 재료로서는 상기 Al 외에, 은(Ag), 크롬(Cr), 니켈(Ni)이나 복수의 금속박막이 적층된 다층막 등을 들 수 있다.

이상과 같이 구성되는 본 실시의 형태에 관한 반사판(10)은 도 4에 나타내는 바와 같이, 곡률이 완만한 곡면이 상방향을 향하도록 배치하는 것에 의해, 광범위에서 반사율이 높고, 페이퍼하이트성이 뛰어난 산란 반사특성을 가지고 있다.

다음으로, 본 실시의 형태에 관한 반사판(10)의 제조방법에 대하여 설명한다. 도 5는 그 반사판(10)의 제조공정을 설명하기 위한 단면도이다.

우선, 도 5(A)에 나타내는 바와 같이 기판(11)(상품명: 1737, 코닝사제)상에 감광성 수지재료(상품명: 저(低) γ포지형 레지스트 PC409, JSR사제)를 스피너트방식에 의해 도포한다(도포공정). 도포조건으로서 예컨대 회전수 700rpm으로 30초간 스피너트하되, 도포막의 막두께가 3.6 $\mu$ m로 되게 한다. 게다가 감광성 수지재료가 도포된 기판(11)을 105℃에서 90초간 프리베이크하고, 도포막 중의 용제를 증발시켜, 감광성 수지층(16)을 형성한다.

다음으로, 도 5(B)에 나타내는 바와 같이 포토마스크(18)를 감광성 수지층(16)의 상부에 배치하고, 그 포토마스크(18)를 거쳐 자외선을 노광한다(노광공정). 상기 포토마스크(18)에는 도 6에 나타내는 바와 같이, 원형상 또는 타원형상의 차광부(18a...)가 각각 소정의 면적을 가지고 불규칙하게 형성되어 있다. 보다 상세하게는 높은 주상부를 형성한 부분만큼 차광부의 면적이 크게 되도록 형성되어 있다(상세한 이유에 대해서는 후술한다). 자외선의 조사조건으로서 예컨대 자외선 강도 10 ~ 300mJ/cm<sup>2</sup>, 노광시간 1 ~ 30초로 한다. 또한, 도 6에 나타내는 패턴형상을 실현하기 위한 패턴정보에 대해서는 여러가지의 크기의 주상부(13a)가 소정의 높이분포로 되도록 미리 시뮬레이션 등으로 결정하고 있다.

이어서, 동경유화사(東京應化社)제의 NMD-3(상품명)를 0.4% 포함하는 수용액을 현상액으로서 현상을 행하고, 불필요한 부분을 용해처리한다(현상공정). 현상시간으로서 예컨대 약 60초로 한다. 이 공정에 의해, 도 5에 나타내는 바와 같이 기판(11)상에 레지스트기둥(17...)과 잔막(13b)이 형성된다. 각 레지스트기둥(17...)의 평면형상에서의 면적은 포토마스크(18)의 차광부(18a...)의 크기에 따라서 각각 면적이 다르게 되어 있다. 게다가, 레지스트기둥(17...)의 높이(잔막(13b)를 기준으로 한 높이를 의미한다)는 현상속도가 거의 동일하므로 균일한 구조로 되어 있다.

다음으로 레지스트기둥(17...) 등이 형성된 기판(11)을, 예컨대 처리온도 120℃에서 5분간 가열하여 열처리 행한다. 이것에 의해, 도 5(D)에 나타내는 바와 같이 각 레지스트기둥(17...)의 선단부의 모서리(角)를 열융융하여, 매끄러운 곡면형상을 가지는 주상부(13a...)와, 이들의 주상부(13a...)가 집합하여 구성되는 주상부 집합체(12)를 형성할 수 있다.

여기서, 주상부 집합체(12)를 구성하는 주상부(13a...)의 잔막(13b)으로부터의 높이는 각각 상이하여 형성되어 있다. 이것은 이하에 설명하는 이유에 따른다. 즉, 본 실시의 형태에 있어서는, 레지스트기둥의 최대폭( $\mu$ m)과, 레지스트기둥을 용융가열하여 주상부가 형성될 때의 그 주상부의 높이( $\mu$ m)가, 도 7에 나타내는 바와 같은 일차함수의 관계를 만족하는 감광성 수지재료를 사용하고 있다. 동 도면은 평면형상에 있어서 여러가지의 최대폭을 가지는 레지스트기둥을 용융가열하고, 그 처리에 의해 형성되는 주상부의 잔막으로부터의 높이를 측정한 것이다. 각 레지스트기둥은 평면형상에 있어서 서로 상사(相似)한 관계에 있고, 또한 모든 레지스트기둥의 높이가 거의 동일한 것을 사용하고 있다. 동 도면으로부터 이해되는 바와 같이, 레지스트기둥의 최대폭이 증가할수록, 한편이면 레지스트기둥의 평면형상에서의 면적이 증가할수록, 용융가열 후의 주상부의 높이가 크게 되고 있다. 따라서, 레지스트기둥(17)의 최대폭을 적절하게 설정하는 것에 의해, 각각의 주상부(13a)의 높이 제어가 가능하게 되며, 이것에 의해, 주상부 집합체(12)의 높이분포를 정밀하게 제어할 수 있다. 다만, 열처리공정에서의 처리온도의 설정범위에 따라서는 레지스트기둥이 용융에 의해 연화(軟化)하면, 기판(11)에 대한 감광성 수지재료의 전화성에 기인하여, 기판(11)에 대하여 수직방향으로 신장(伸長)하려고 하는 경우도 있다. 즉, 레지스트기둥의 최대폭( $\mu$ m)과, 용융가열 후에 형성되는 주상부의 높이( $\mu$ m)와의 관계가 위로 볼록하며, 변곡점을 가지는 곡선으로 표현하는 경우도 있다.

또한, 주상부(13a...)전체의 높이 및 잔막(13b)의 막두께는, 감광성 수지층(16)의 막두께나 재료, 적산노광량, 노광시간, 현상시간에 의해 제어할 수 있다. 구체적으로는 막두께를 두껍게 하면 레지스트기둥(17...)전체의 높이가 크게 되는 결과, 주상부(13a...)전체의 높이도 크게 할 수 있다.

또한, 노광시간을 변화시키면 적산노광량이 변화하므로, 레지스트기둥(17...)의 높이를 제어할 수 있다. 예컨대, 노광시간을 길게 하는 것에 의해 적산노광량을 증대시키면, 레지스트기둥(17...)의 높이가 크게 된다. 이것에 의해, 주상부(13a...)도 높게 되어, 주상부(13a)와 주상부(13a)와의 사이의 오목부가 평탄화되거나 또는 잔막(13b)의 막두께가 얇게 된다. 한편, 현상시간을 길게 함으로써, 레지스트(17...)전체의 높이를 낮게 할 수도 있다. 또, 본 실시의 형태에 있어서는 적산노광량을 증대함에 따라, 일차함수적으로 잔막의 막두께가 작게 되는 감광성 수지재료인, 저(低) γ포지형 레지스트 PC409를 사용하고 있다.

통상의 감광성 수지재료이면, 어떤 적산노광량까지는 잔막의 막두께는 일정치를 나타내지만, 그 적산노광량을 넘으면 급격하게 막두께가 작게 되는 특성을 나타낸다. 이와 같은 통상의 감광성 수지재료라면, 잔막의 막두께의 제어, 편안하면 주상부(13a)의 높이의 제어가 곤란하다. 따라서, 본 실시의 형태에서 사용하는 물질(物性)을 가지는 감광성 수지재료를 사용하는 것이 주상부(13a)의 높이의 제어성의 관점에서 바람직하다.

또한, 상기 주상부(13a) 및 잔막(13b) 상에 이들과 동일한 재료로 이루어지는 감광성 수지재료(상품명: 포토형 레지스트 PC409, JSRA제)를 스펙코트방식에 의해 도포한다.

다음으로, 상기 도포막을 예컨대 소정의 온도에서 소정 시간 가열하여 경화시키고, 고분자 수지층(14)을 형성한다. 또, 상기 고분자 수지층(14) 상에 알루미늄을 증착하는 것에 의해, 막두께가 2000 Å 정도의 광반사성 박막(15)을 형성한다(광반사성 박막 형성공정).

이상에 의해, 본 실시의 형태에 관한 반사판(10)을 형성할 수 있다.

다음으로, 상기한 바와 같이 하여 제작한 반사판(10)을 구비하는 반사형 액정표시소자에 대하여 설명한다. 도 8은 상기 반사형 액정표시소자를 나타내는 단면도이다.

동 도면에 나타내는 바와 같이, 상기 반사형 액정표시소자는 반사판(10)과, 대항기관(20)(표시면측)과, 그 반사판(10) 및 대항기관(20) 사이에 끼워지되던 액정층(21)을 가진다. 상기 반사판(10) 상에는 근방의 액정분자를 소정의 방향으로 배향시키는 배향막(22)이 형성되어 있다. 또, 이 경우 광반사성 박막(15)은 화소전극으로서의 기능을 맡고 있다.

상기 대항기관(20) 상에는 인듐 주석 산화물(ITO: Indium Tin Oxide)로 이루어지는 투명전극(23)이 설치되어 있다. 게다가, 그 투명전극(23) 상에는 배향막(24)이 설치되어 있다. 상기 대항기관(20)은 광투과성을 가지는 기관으로 이루어진다.

상기 액정층(21)은 액정에 흑색의 미색성 염료를 용해시킨 게스트호스트액정을 포함하여 구성된다. 상기 배향막(23, 24)은 예컨대 폴리이미드 수지로 이루어지고, 또 그들의 배향처리 방향은 서로 반대방향으로 되도록 설정하였다. 이 때, 액정분자의 배향상태는 기관 사이에서 약 360도 비틀린 배향으로 되어 있다.

상기한 바와 같은 구성의 반사형 액정표시소자의 표시상태에 대하여 조사하면, 반사판의 확산법위에 미발성이 발생하고, 특히 관찰자의 시인방향에 있어서 페이퍼화이트성이 뛰어나며, 매우 밝고 콘트라스트가 양호한 표시용위가 얻어졌다.

또한, 본 실시의 형태에서는 기관(11) 상에 주상부 집합체(12)를 직접 형성하는 경우에 대하여 설명하였지만, 기관(11) 상에 감광성 수지층을 형성하여 두어도 좋다. 예컨대, 포토형 레지스트 PC-409로 이루어지는 감광성 수지층(16)을 형성하기 전에, 기관(11)상에 동일한 재료를 도포하고, 도포막을 열처리하여 감광성 수지층을 형성하여 두어도 좋다. 또는 그 PC-409와는 다른 재료로 이루어지는 다른 감광성 수지층을 선택하여 두어도 좋다. 이것에 의해, 기관(11)과 감광성 수지층(16)과의 사이의 친화성을 변화시킬 수 있고, 레지스트기둥(17)을 열처리하는 것에 의해, 주상부(13a)를 형성할 때의 그 주상부(13a)의 높이의 제어가 가능하게 된다.

또한, 본 실시의 형태에 있어서는 기관(11) 상에 주상부 집합체(12)를 형성하는 경우에 대하여 설명하였지만, 감광성 수지층(16)에 원형상 또는 타원형상의 개구부를 가지는 포토마스크를 거쳐 노광하는 것에 의해, 형상가능한, 오목형상의 구조체라도 좋다. 즉, 보는 방향을 바꾸면 요철구조체가 연속체로 되어 있고, 그 연속체에 있어서 깊이가 서로 다른 공간이 복수 설치되어 있는 것이어도 좋다. 이 경우에서의 볼록부는 오목형상의 구조체에 있어서 가장 높이가 낮은 부위에 대하여, 그것보다 높은 부위를 의미한다. 또한, 구조체의 깊이의 제어는 적산노광량을 변화시키는 것에 의해 가능하다.

## (실시의 형태 2)

본 실시의 형태에 관한 반사판은 상기 실시의 형태 1에 관한 반사판에 비하여, 복수의 미소한 주상부가 집합하여 형성된 주상부 집합체를, 일체적으로 형성된 계단형상 구조체로 바꾼점이 상이하다.

도 9는 본 실시의 형태에 관한 반사판의 구성을 나타내는 설명도로서, 도 9(A)에 그 반사판의 단면형상을 나타내고, 도 9(B)는 그 반사판에서의 계단형상 구조체의 평면형상을 나타내고 있다. 동 도면에 나타내는 바와 같이, 반사판(30)은 기관(11)상에 차례로 복수의 계단형상 구조체(31a)와, 고분자 수지층(14)과, 광반사성 박막(15)이 적층되어 구성되어 있다.

상기 계단형상 구조체(31a)는 본 실시의 형태에 관한 반사판(30)의 반사특성을 결정하는 기본단위를 이루고, 도 9(B)에 나타내는 바와 같이 그 계단형상 구조체(31a)는 기관(11)상에 각각의 방향으로 서로 평행 이동한 상태에서, 또 각각의 위치를 불규칙하게 하여 설치되어 있다. 즉, 기본단위로서의 계단형상 구조체(31a)가 일정한 주기로 반복하여 나타나지 않는, 규칙성이 작은 구조로 되어 있다. 이것에 의해, 계단형상 구조체(31a)의 반복패턴에 의한 광의 간섭의 발생을 억제하고, 예컨대 반사판의 착색현상의 발생을 억제할 수 있다. 또한 계단형상 구조체(31a)끼리가 일부 또는 복수 개소에 있어서, 소정의 미간 거리를 가지지 않고 인접하고 있어도 좋다. 한편, 미간거리가 지나치게 크면, 기관면에 평행한 평탄면이 형성되고, 정반사방향으로 반사하는 광을 증대시키므로 바람직하지 않다.

계단형상 구조체(31a)의 단면형상은 단부를 복수 가지는 계단형상으로 되어 있다. 또한, 그 계단형상 구조체(31a)의 높이 피크는 중심부분으로부터 화살표 X로 나타내는 방향으로 어긋난 위치에 있고, 또한 그 피크로부터 주변을 향하여 감소경향을 나타내는 구성이다. 상기 구성에 있어서 각 단부에 관하여 저부로부터의 높이를 제어하는 것에 의해, 계단형상 구조체(31a)의 높이 분포를 미소하게 변화시킬 수 있다. 이 결과, 계단형상 구조체(31a) 상에 형성되는 광반사성 박막(15)의 경사각 분포는 정밀하게 제어하는 것이 가능하게 된다. 또한, 계단형상 구조체(31a)에서의 각 단위 및 정수리부는 등고스를 해치는 곡면형상으로 되어 있다. 이것에 의해 계단형상 구조체(31a)의 위에 설치되어 있는 광반사성 박막(15)의 표면을 일층 매끄러운 곡면 형상으로 할 수 있다.

상기 계단형상 구조체(31a)의 최대피크에서의 높이는 1  $\mu\text{m}$  ~ 5  $\mu\text{m}$ 의 범위내안 것이 바람직하다. 높이가 1  $\mu\text{m}$ 보다도 작은 경우에는 광반사성 박막(15)의 표면에서의 요철의 차가 작게 되어, 정반사방향으로 반사되는 광이 증대하므로 바람직하지 않다. 그 한편, 높이가 5  $\mu\text{m}$ 보다도 크면, 설계의 불균일성이 지나치게 확대되는 결과, 표시영역 등이 눈으로 인식되게 되어 표시품위의 열화를 초래하므로 바람직하지 않다. 또, 각 계단형상 구조체(31a ...) 사이에서의 피크의 높이는 동일하여도 좋고, 또는 상이하고 있어도 좋다.

게다가, 계단형상 구조체(31a)의 평면형상은 예컨대 타원형상으로 형성되어 있다. 또한, 본 발명에 있어서는 상기한 타원형상의 것에 한정되는 것이 아니라, 예컨대 다각형상의 것이어도 좋다.

또한, 상기 계단형상 구조체(31a)는 예컨대 감광성 수지로 이루어지고, 그 감광성 수지로서는 포지형 레지스트, 전지선 레지스트 등을 들 수 있다. 본 실시의 형태에서는 포지형 레지스트로서의 저  $\gamma$ 포지형 레지스트(상품명: PC409, JSRA제)를 사용하고 있다.

상기 잔막(31b)은 상기 계단형상 구조체(31a)와 동일한 재료로 이루어지며, 그 계단형상 구조체(31a)를 포토리소그라피공정에서의 현상공정 시에 현상되지 않고 남은 막이다.

이상과 같이 하여 구성되는, 본 실시의 형태에 관한 반사판(30)은 곡률의 완만한 곡면이 상방을 향하게 되도록 배치함으로써, 광범위에 있어서 반사율이 높고 페이퍼 화이트성이 뛰어난 산란 반사특성을 가지고 있다.

다음으로, 본 실시의 형태에 관한 반사판(30)의 제조방법에 대하여 설명한다. 도 10은 그 반사판(30)의 제조공정을 설명하기 위한 단면도이다.

우선, 상기 실시의 형태 1과 동일하게 하여, 기판(11)상에 감광성 수지재료로서의 저  $\gamma$ 포지형 레지스트 PC409를 스펀코트방식에 의해 도포한다. 도포막의 막두께는 3.6  $\mu\text{m}$ 로 한다. 게다가, 감광성 수지재료가 도포된 기판(11)을 105  $^{\circ}\text{C}$ 에서 90초간 프리베이크하여, 도포막 중의 용제를 증발시켜 감광성 수지층(16)을 형성한다(도 10(A) 참조).

다음으로 도 10(B)에 나타내는 바와 같이, 포토마스크(32)를 감광성 수지층(16)의 상방에 배치하고, 그 포토마스크(32)를 거쳐 자외선을 노광한다(노광공정). 여기서, 상기 포토마스크(32)는 도 11에 나타내는 바와 같이, 각 차광부(33)에서의 영역내에서 광의 차폐율이 여러가지로 다르게 되도록 형성되어 있다. 구체적으로는 영역(32a)이 가장 차폐율이 높고, 영역(32b), 영역(32c)의 순으로 차폐율이 낮게 되어 있다. 따라서, 동일한 자외선 강도로 조사되어도 각 영역에 있어서 광의 차폐율이 다른 결과, 감광성 수지층(16)에서의 상기 각 영역(32a ~ 32c)에 대응하는 영역에서는 적산노광량이 다르게 노광되는 것으로 된다. 또한 영역(32a ~ 32c)로 이루어지는 차광부의 패턴형상을 실현하기 위한 패턴정보에 대해서는 미리 시뮬레이션 등으로 결정하고 있다.

이어서, 현상액으로 현상을 행하고 불필요한 부분을 제거한다(현상공정). 이것에 의해, 도 10(C)에 나타내는 바와 같이 기판(11)상에 잔막(31b)과 계단형상의 레지스트기둥(34 ...)이 형성된다.

다음으로, 레지스트기둥(34 ...)들이 형성된 기판(11)을, 예컨대 120  $^{\circ}\text{C}$ 에서 5분간 가열하여 열처리를 행한다(열처리 공정). 이것에 의해 도 10(D)에 나타내는 바와 같이, 레지스트기둥(34)의 가장자리부의 모서리(角)를 열융융하여 매끄러운 곡면형상으로 할 수 있다.

또한, 계단형상 구조체(31a)에서의 단부의 높이는 포토마스크(32)에서의 광의 차광율을 변화시킴으로써 제어할 수 있다. 또, 계단형상 구조체(31a)의 높이 및 잔막(31b)의 막두께는 감광성 수지층(16)의 막두께나 재료, 적산노광량, 노광시간, 현상시간에 의해 제어할 수 있다. 구체적으로는, 막두께를 두껍게 하면, 계단형상 구조체(31a)의 높이를 크게 할 수 있다. 또한, 노광시간을 변화시키면 적산노광량이 변화하므로, 계단형상 구조체(31a)의 높이를 제어할 수 있다. 예컨대, 노광시간을 길게 하는 것에 의해 적산노광량을 증대시켜, 잔막(31b)을 얇게 한다. 이 결과, 계단형상 구조체(31a)의 높이를 크게 할 수 있다. 한편, 현상시간을 길게 함으로써, 계단형상 구조체(31a)의 높이를 낮게 할 수도 있다.

게다가, 상기 계단형상 구조체(31a) 및 잔막(31b) 상에, 감광성 수지재료로서의 저  $\gamma$ 포지형 레지스트 PC409를 스펀코트방식에 의해 도포한다. 도포조건은 상기 실시의 형태 1과 마찬가지로 해도 좋다.

다음으로, 상기 실시의 형태 1과 동일한 공정을 행함으로써, 상기 도포막을 예컨대 소정의 온도에서 소정 시간 가열하여 경화시켜, 고분자 수지층(14)을 형성한다. 게다가, 상기 고분자 수지층(14)상에 알루미늄을 증착하는 것에 의해, 광반사성 박막(15)을 형성한다(광반사성 박막 형성공정).

이상에 의해, 본 실시의 형태에 관한 반사판(30)을 형성할 수 있다.

또한, 본 실시의 형태에 관한 반사판(30)의 다른 제작방법으로서는, 노광공정을 복수회 행하는 것에 의해 계단형상 구조체(31a)를 형성하는 것도 가능하다. 보다 상세하게는 이하와 같다. 도 12는 그 반사판(30)의 다른 제조공정을 설명하기 위한 단면도이다.

우선, 상기와 마찬가지로 하여 기판(11)상에 감광성 수지재료로서의 저  $\gamma$ 포지형 레지스트 PC409를 도포한 후(도포공정), 소정의 온도에서 소정시간 프리베이크하고, 감광성 수지층(16)을 형성한다(도 12(A) 참조).

다음으로, 도 12(B)에 나타내는 바와 같이 제1 포토마스크(35)를 감광성 수지층(16)의 상방에 배치하고, 그 제1 포토마스크(35)를 거쳐 자외선을 노광한다(제1 노광공정). 여기서, 상기 제1 포토마스크(35)는 도 13(A)에 나타내는 바와 같이 타원형상의 제1 차광부(35a ...)가 소정의 패턴으로 되도록 형성된 구성으로 되어 있다.

게다가, 도 12(C)에 나타내는 바와 같이 제2 포토마스크(36)를 감광성 수지층(16)의 상방에 배치하고, 상기 제1 포토마스크(35)를 거쳐 자외선을 노광한다(제2 노광공정). 상기 제2 포토마스크(36)는 도 13(B)에 나타내는 바와 같이 타원형상의 제2 차광부(36a ...)가 상기 제1 차광부(35a ...)의 차광범위내에 위치하도록 형성된 구성으로 하고 있다.

이어서, 도 12(D)에 나타내는 바와 같이 제3 포토마스크(37)를 감광성 수지층(16)의 상부에 배치하고, 상기와 동일한 방법으로 자외선을 노광한다(제3 노광공정). 상기 제3 포토마스크(37)는 도 13(C)에 나타내는 바와 같이 타원형상의 제3 차광부(37a ...)가 상기 제2 차광부(36a ...)의 차광범위 내에 위치하도록 형성된 구성으로 하고 있다.

상기한 바와 같이, 제1 ~ 제3 노광공정을 행함으로써, 감광성 수지층(16)에서 소정의 영역마다 적산노광량을 다르게 하는 것이 가능하게 된다. 또, 제1 ~ 제3 포토마스크(35 ~ 37)를 기판(11)의 상부에 배치할 때의 제1 포토마스크(35 ~ 37)와 기판(11)과의 평면적 상대위치는 일정 정밀도 이내에 있도록 하고 있다. 또, 제1 ~ 제3 포토마스크(35 ~ 37)에서의 제1 ~ 제3 차광부(35a ~ 37a)의 패턴형상을 실현하기 위한 패턴정보에 대해서는 미리 시뮬레이션 등으로 결정하고 있다.

이어서, 현상액으로 현상을 행하여, 불필요한 부분을 제거한다(현상공정). 현상의 조건은 상기과 동일하게 하였다. 이것에 의해, 도 12(E)에 나타내는 바와 같이 기판(11) 상에, 잔막(31b)과 계단형상의 레지스트기둥(34 ...)이 형성된다. 여기서, 레지스트기둥(34)에 계단형상의 단부가 형성되는 것은, 상기 제1 ~ 제3 노광공정을 행하는 것에 의해, 각 영역마다 적산노광량을 다르게 한 것에 의한다. 또, 레지스트기둥(34)의 높이 및 잔막(31b)의 막두께가 감광성 수지층(16)의 막두께나 재료, 적산노광량, 노광시간, 현상시간에 의해 제어할 수 있는 것은, 상술한 것과 동일하다.

다음으로, 레지스트기둥(34 ...) 등이 형성된 기판(11)을, 예컨대, 120℃에서 5분간 가열하여, 열처리를 행한다(열처리 공정). 이것에 의해, 도 12(F)에 나타내는 바와 같이, 레지스트기둥(34)의 선단부의 모서리(角)를, 열융융하여 매끄러운 곡면형상으로 할 수 있어, 계단형상 구조체(31a)가 형성된다.

게다가, 상기한 바와 마찬가지로 하여 계단형상 구조체(31a) 및 잔막(31b) 상에 저  $\gamma$  포지형 레지스트 PC409를 스퍼트방식에 의해 도포하고, 도포막을 가열하여 경화시키는 것에 의해, 고분자 수지층(14)을 형성한다. 이어서, 상기 고분자 수지층(14) 상에 알루미늄을 증착하는 것에 의해, 광반사성 박막(15)을 형성한다.

이상에 의해, 본 실시의 형태에 관한 반사판(30)을 형성할 수 있다.

### (실시의 형태 3)

본 실시의 형태, 3은 비대칭인 단면형상을 가지는 요철구조체를 구비한 반사판을, 딥UV법에 의해 제작하는 태형이다. 도 14는 상기 제조방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 14(A)에 나타내는 바와 같이, 기판(11) 상에 감광성 수지재료를 스퍼트방식에 의해 도포한다. 도포막의 막두께는 3.6  $\mu\text{m}$ 으로 한다. 게다가, 감광성 수지재료가 도포된 기판(11)을, 예컨대, 105℃에서 90초간 프리베이크하고, 도포막 중의 용제를 증발시켜, 감광성 수지층(16)을 형성한다. 게다가, 도 14(B)에 나타내는 바와 같이 포토마스크(41)를 감광성 수지층(16)의 상부에 배치하고, 그 포토마스크(41)를 거쳐 자외선을 노광한다(노광공정). 상기 포토마스크(41)에는, 도 15(A)에 나타내는 바와 같이, 복수의 타원형상의 차광부(41a ...)가 동일한 크기로 불규칙하게 형성되어 있다.

이어서, 현상액으로 현상을 행하고, 불필요한 부분을 제거한다(현상공정). 이것에 의해, 도 14(C)에 나타내는 바와 같이 기판(11) 상에, 평면형상이 타원형상의 레지스트기둥(42 ...)이 형성된다.

다음으로, 도 14(D)에 나타내는 바와 같이 포토마스크(43)를 레지스트기둥(42 ...)이 설치된 기판(11)의 상부에 배치하고, 그 포토마스크(43)를 거쳐 단파장 영역(250nm ~ 1선 365nm)의 자외선(딥UV)을 조사한다(조사공정). 이것에 의해, 레지스트기둥(42)에서의 딥UV가 조사된 부분은, 가교가 더욱 진행하여, 다른 부분보다도 경화시킬 수 있다. 여기서, 상기 포토마스크(43)에는, 도 15(B)에 나타내는 바와 같이 복수의 타원형상의 개구부(43a ...)가 동일한 크기로 불규칙하게 형성되어 있다. 이 개구부(43a)와 상기 차광부(41a)와는 상사(相似)하며, 또한 양자의 대수관계는 개구부(43a)의 장축이 차광부(41a)의 장축의 반분(半分)에 상당하는 관계에 있다. 기판(11)과 포토마스크(43)와의 평면적 상대위치는, 포토마스크(43)를 배치한 때의 위치를 기준으로 하면, 도 15(B)에 나타내는 바와 같이 차광부(41a)의 장축 상에서의 일단과, 개구부(43a)의 장축상에서의 일단이 일치하도록 하여 설정되어 있다. 또, 상기 조사공정에서는, 단파장영역의 자외선으로 바꾸어 단파장영역의 전자선을 조사하는 것도 가능하다.

다음으로, 레지스트기둥(42 ...)이 형성된 기판(11)을, 예컨대, 120℃에서 5분간 가열하여, 열처리를 행한다(열처리 공정). 이것에 의해, 도 14(E)에 나타내는 바와 같이 단면 형상이 비대칭으로 된 요철구조체로서의 블록부(44 ...)가 형성된다. 이 때, 상술한 바와 같이 딥UV가 조사된 부분에서는 다른 부분보다도 경화되어 있으므로, 열변형의 정도가 작으며, 따라서 조사된 부분의 가장자리부가 조금 둥근 형상으로 된다. 그 한편, 상기 딥UV가 조사되어 있지 않은 영역에서는 열융융에 의한 열변형의 정도가 크며, 매끄러운 곡면형상을 가지는 경사면이 형성된다.

이어서, 블록부(44 ...)중에 포함되어 있는 미반응물의 반응을 종료시키고, 후술하는 광반사성 박막(15)의 형성공정 등에 있어서, 불순물이나 오염물질의 발생을 억제하기 위해, 포스트베이크공정을 행한다. 게다가, 상기 블록부(44) 및 기판(11) 상에 감광성 수지재료를 스퍼트방식에 의해 도포하고, 도포막을 가열하여 경화시켜 고분자수지층(14)을 형성한다. 이어서, 상기 고분자 수지층(14) 상에 알루미늄을 증착하는 것에 의해, 광반사성 박막(15)을 형성한다. 이것에 의해, 본 실시의 형태에 관한 반사판을 형성하는 것이 가능하다.

이상과 같이, 본 실시의 형태에 관한 반사판의 제조방법에 의하면, 딥UV법을 행하는 것에 의해, 단면형상이 비대칭인 요철구조체로서의 블록부를 간편하게 형성할 수 있다.

또한, 참고로 말하면, 단면형상이 비대칭인 요철구조체를 형성하는 것이라면, 딥UV를 조사하는 대신에, 기판을 경사시켜 열처리를 행하고, 열(熱)로 흘러내리는 것에 의해 형성하는 방법도 고려할 수 있다. 그러나, 이와 같은 방법의 경우, 소망하는 경사각으로 되도록 적절하게 열로 흘러내리게 하는 것은 곤란하며, 제1성의 점에서 개선의 여지를 가지고 있다. 그 한편, 본 실시의 형태에 관한 반사판의 제조방법에 있어서는, 딥UV를 조사할 때에 노광량 등을 적절하게 설정하면, 제어성 좋고 게다가 용이하게 소망하는 경사각

를 구비한, 단면형상이 비대칭인 요철구조체를 형성할 수 있다.

또한, 본 실시의 형태에 관한 반사판의 제조방법에 있어서는 단파장영역의 자외선이나 단파장영역의 전자선의 조사공정을 복수화 할하고, 또한 각 조사공정에 있어서 각각 노광량을 변화시키는 것에 의해, 공사와 분포의 제어정도 향상시킬 수 있다.

또, 본 실시의 형태에 있어서는 열처리 공정의 후, 볼록부(44...)를 한층 경화시키기 위한 UV조사공정을 행하여도 좋다. 구체적으로는 볼록부(44...)에 대응하는 영역이 개구한 마스크를 거쳐 단파장영역(250nm ~ 1 $\mu$ m 365nm)의 자외선이나 단파장영역의 전자선을 볼록부(44...)에 조사한다. 이것에 의해, 자외선 등이 조사된 부분에서는 가교가 한층 진행하는 결과, 경화도가 크게 된다. 따라서, 볼록부(44...)를 가열하는 포스크베이크공정을 행하여도, 그 볼록부(44...)의 열변형을 방지할 수 있어, 제어진 경사각분포를 유지할 수 있다.

#### (실시의 형태 4)

본 실시의 형태 4에 관한 반사형 액정표시소자는 상기 실시의 형태 1에 관한 액정표시소자의 구성과 비교하여, 반사판측에 스위칭소자(비선형 소자)를 설치하고, 그 스위칭소자와 광반사성 박막을 전기적으로 접속하기 위해 설치된 콘택트홀의 저부에 광반사막이 형성된 점이 다르다. 이하에, 도 16을 참조하면서 구체적 구성요소에 대하여 상술한다. 도 16은 액정표시소자에서의 반사판의 요부를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

동 도면에 나타내는 바와 같이, 액정표시소자는 기판(11)과, 대항기판(20) 사이에 끼워지진 액정층(21)을 가진다.

상기 기판(11) 상에는 스위칭소자로서의 박막트랜지스터(이하, 단지 TFT라고 한다.) (51)나, 도하하지 않은 소스배선, 게이트배선 등이 형성되어 있다. 게다가, 그들의 위에 금속막(광반사막)(52) 및 감광성 수지층(53)이 형성되어 있다. 게다가, 감광성 수지층(53) 및 금속막(52) 상에는 광반사성 박막(15)이 형성되고, 그 광반사성 박막(15) 상에는 배향막(22)이 설치되어 있다. 또한, 광반사성 박막(15)은 감광성 수지층(53)에 설치된 콘택트홀(54) 및 금속막(52)을 거쳐 드레인 전극(51a)에 전기적으로 접속되어 있다.

상기 감광성 수지층(53)은 TFT(51) 상에 있어서는 그 TFT(51)가 설치된 것에 의해 발생하는 요철을 평탄화하기 위한 평탄화막으로서 기능 및 보호막으로서의 기능을 가지고 있다. 또한, TFT(51)가 형성되어 있는 부분 이외의 영역에서는 복수의 주상부 집합체(12)가 설치되어 있고, 반사판의 일부로서의 역할을 맡고 있다. 또한, 상기 주상부 집합체(12)가 상기 실시의 형태 1에서 설명한 것과 마찬가지로, 복수의 미소한 주상부(13a)가 집합 배치되어 구성되어 있는 것은 말할 것도 없다. 또한 편이상, TFT(51)와 감광성 수지층(53)과는 나누어 설명하고 있지만, 감광성 수지층(53)은 통상 TFT(51)를 구성하는 막으로서 존재하는 것이다.

상기 광반사성 박막(15)은 반사판의 일부로서 기능함과 동시에, 주상부 집합체(12)가 설치되어 있는 영역에 있어서는 화소전극으로서의 역할을 맡는다.

상기 금속막(52)은 광반사성을 가지고, 예컨대 Al, Ag, Cr, Ni, 또는 그들의 합금(예컨대, Ag-Cu합금 등) 등으로 이루어진다.

다음으로, 본 실시의 형태에 관한 액정표시소자의 제조방법에 대하여 설명한다. 도 17은 그 액정표시소자에 관한 반사판의 제조공정을 설명하기 위한 단면도이다.

우선, 종래 공지의 방법으로 TFT(51)나 금속배선 등을 기판(11) 상에 형성한다. 게다가, 도 17(A)에 나타내는 바와 같이, 그 TFT(51)에서의 드레인 전극(51a)에 적어도 일부가 겹치도록 하여, 종래 공지의 방법에 의해 금속막(52)을 형성한다.

다음으로, 상기 실시의 형태 1과 동일하게 하여, 기판(11)상에 감광성 수지재료를 스펀코트방식에 의해 도포하고(도포공정), 감광성 수지재료가 도포된 기판(11)을 105℃에서 90초간 프리베이크하고, 도포막 중의 용제(89a)를 증발시켜 감광성 수지층(16)을 형성한다(도 17(B) 참조).

다음으로, 도 17(C)에 나타내는 바와 같이 포토마스크(55)를 감광성 수지층(16)의 상부에 배치하고, 그 포토마스크(55)를 거쳐 자외선을 노광한다(노광공정). 여기서, 잔막(13b)이 형성되도록 하는 경우에는 콘택트홀 형성영역은 잔막(13b)보다도 깊은 위치에 형성되어 있는 것이 필요하다. 따라서, 그 콘택트홀 형성위치에서는 다른 영역에 비하여 적산노광량을 크게 할 필요가 있다. 또한, 금속막(52) 근방에서는 조사된 자외선이 그 금속막(52)에 반사되는 결과, 다른 노광되는 영역보다도 적산노광량은 크다. 또한, 상기 포토마스크(55)는 원형상 또는 타원형상의 차광부가 각각 소정의 면적을 가지고 형성되어 있음과 동시에, 감광성 수지층(16)에서의 상기 금속막(52)에 대응하는 영역에 콘택트홀(54)을 형성하기 위한 개구부도 형성되어 있다.

이어서, 동경응화시제의 NMD-3(상품명)를 0.4% 포함하는 수층액을 현상액으로 하고, 이 현상액에 의해 현상을 행하여, 불필요한 부분을 용해처리한다(현상공정). 이 공정에 의해, 도 17(D)에 나타내는 바와 같이 기판(11)상에 레지스트기둥(17...) 및 잔막(13b)과, 공극부(空隙部)(56)가 형성된다. 그 공극부(56)의 단면형상은 저부를 향하여 따라 좁으로 확대되가는 대(臺) 형상으로 되어 있다. 즉, 공극부(56)의 개구부분의 형상 및 그 크기는 포토마스크(55)의 개구부의 크기에 대응하는 것이지만, 저부를 향할수록 그 차광부보다도 크게 되어 있다. 이것은 상기 노광공정에 있어서 설명한 바와 같이, 금속막(54)으로 자외선이 반사되는 것에 의해, 그 금속막(54) 근방에서 적산노광량이 크게 되어, 보다 광범위에서 광분해가 발생하는 것에 기인한다.

다음으로, 레지스트기둥(17...) 등이 형성된 기판(11)을, 예컨대 120℃에서 5분간 가열하여 열처리를 행한다. 이것에 의해, 도 17(E)에 나타내는 바와 같이 감광성 수지층(53)이 형성된다. 보다 상세하게는, TFT(51)가 형성되어 있는 부분 이외에서는 복수의 주상부(13a)로 이루어지는 주상부 집합체(12)가 설치된다. 또한, 공극부(56)에 있어서는 개구부분이나 내벽면 등이 용융하여 열변형하지만, 본래적으로는 단면형상이 대형상으로 형성되어 있으므로, 저부가 폐쇄되는 것을 방지할 수 있다. 이것에 의해 TFT(51)와 광



반사성 박막(15)을 전기적으로 접속하는데 충분한 구경이 확보된, 단면형상이 거의 직사각형상의 콘택트홀(54)을 형성할 수 있어, 동작불량이나 콘택트저항의 증대를 억제할 수 있다.

게다가, 감광성 수지층(53) 중에 함유되어 있는 미반응물의 반응을 종료시키고, 광반사성 박막(15)의 형성공정 또는 액정의 주입공정 등 정렬하여 있어서 불순물이나 오염물질의 발생을 억제하기 위해, 포스트 베이킹공정을 행한다. 그 공정에서의 처리온도 및 처리시간 등은 적절하게 필요에 따라서 설정하면 좋다.

또한, 도 17(F)에 나타내는 바와 같이 상기 감광성 수지층(53)상에 알루미늄을 증착하는 것에 의해, 광반사성 박막(15)을 형성한다(광반사성 박막 형성공정).

다음으로, 상기 광반사성 박막(15) 상에 폴리이미드 수지를 도포하여 러빙처리 등을 행하여 배향막(22)을 형성한다. 한편, 대항기판(20)상에는 종래 공지의 방법으로 투명전극(23)을 형성하고, 그 투명전극(23) 상에 상기과 마찬가지로 하여 배향막(24)을 형성한다. 이어서, 상기 기판(11)과 대항기판(20)을 접합시킨 후, 카이랄네마틱 액정에 혹은 이색성 염료를 용융시킨 게스트호스트액정을 액정주입구에서 주입하여 액정층(21)을 형성한다. 이것에 의해 본 실시의 형태에 관한 반사형 액정표시소자를 제조할 수 있다.

이상과 같이, 본 실시의 형태에 관한 반사형 액정표시소자의 제조방법에 의하면, 광반사성 박막(15)과 TFT(51)과의 사이에서의 콘택트저항의 증대를 억제할 수 있으므로, 동작상표시에 있어서 특히 양호한 표시품위를 가지는 반사형 액정표시소자를 제조할 수 있다.

또한, 본 실시의 형태에 있어서는 열처리공정의 후, 콘택트홀(54)의 내벽면 근방을 한층 경화시키기 위한 딥UV조사공정을 행하여도 좋다. 구체적으로는 콘택트홀(54)에 대응하는 영역에 개구한 마스크를 거쳐 단파장의 자외선(파장영역 200 ~ 400nm)을 콘택트홀(54)에 조사한다. 이것에 의해, 자외선이 조사된 부분에서는 가교가 한층 진행하는 결과, 다른 부분보다도 경화도가 크게 된다. 따라서, 감광성 수지층(53)을 가열하는 포스트베이킹공정을 행하여도 콘택트홀(54)의 열변형을 방지할 수 있어, TFT(51)와 광반사성 박막(15)과의 전기적인 접속을 한층 양호한 것으로 할 수 있다.

#### (실시의 형태 5)

본 실시의 형태 5에 관한 액정표시소자는, 도 18에 나타내는 바와 같이 상기 실시의 형태 4에 관한 반사형 액정표시소자의 구성과 비교하여, 금속막을 감광성 수지층(53)에서의 감광성 수지보다도 표면 에너지가 큰 박막(61)로, 단지 박막이라고 함(61)으로 바꾼 점이 다르다.

상기 박막(61)은 그 평면형상이 도 19에 나타내는 바와 같이 직사각형 프레임형상으로 설치되어 있고, 감광성 수지층(53)과 비교하여 표면에너지가 큰 박막이다. 그 박막(61)이 직사각형 프레임형상으로 되어 있는 것은 그 중앙부분의 공극에 있어서 광반사성 박막(15)과 드레인 전극(51a)을 전기적으로 접속하기 위함이다. 따라서, 박막(61)의 평면형상으로서, 상기 직사각형 프레임형상에 한정되는 것은 아니며, 원형 프레임형상이나 타원형 프레임형상 등의 프레임형상체라도 좋다. 또한, 박막(61)이 감광성 수지층(53)보다도 표면에너지가 큰 박막으로 하는 것의 이유에 대해서는 후술한다.

상기 박막(61)으로서, 플루오르 원자를 포함하는 관능기(官能基)를 구비한 고분자 수지 등을 들 수 있다.

다음으로, 본 실시의 형태에 관한 액정표시소자의 제조방법에 대하여 설명한다. 도 20은 그 액정표시소자에 관한 반사판의 제조공정을 설명하기 위한 단면도이다.

우선, 종래 공지의 방법으로 TFT(51)나 금속배선 등을 기판(11)상에 형성한다. 게다가, 도 20(A)에 나타내는 바와 같이 그 TFT(51)에서의 드레인전극(51a)에 적어도 일부가 겹치도록 하여, 직사각형 프레임형상의 박막(61)을 형성한다.

다음으로, 상기 실시의 형태 1과 동일하게 하여, 기판(11) 상에 감광성 수지재료를 스프인코트방식에 의해 도포한 후(도포공정), 감광성 수지재료가 도포된 기판(11)을 105℃에서 90초간 프리베이킹하고, 도포막 중의 용제를 증발시켜 감광성 수지층(16)을 형성한다(도 20(B) 참조).

다음으로, 도 20(C)에 나타내는 바와 같이, 포토마스크(55)를 감광성 수지층(16)의 상부에 배치하고, 그 포토마스크(55)를 거쳐 자외선을 노광한다(노광공정). 포토마스크(55)는 영역마다 차광율이 다르며, 예컨대 박막(61)상에서는 가장 차광율이 낮게 되도록 패턴되어 있다.

이어서, 동결용화사제의 MND-3(상품명)를 0.4% 포함하는 수용액을 현상액으로 하고, 이 현상액에 의해 현상을 행한다(현상공정). 이 공정에 의해, 도 20(D)에 나타내는 바와 같이, 기판(11) 상에 레지스트기둥(17···) 및 전막(13b)과 콘택트홀(62)이 형성된다.

다음으로, 레지스트기둥(17···) 등이 형성된 기판(11)을, 예컨대 120℃에서 5분간 가열하여 열처리를 행한다(열처리 공정). 이것에 의해, 도 20(E)에 나타내는 바와 같이, 감광성 수지층(53)이 형성된다. 상기 열처리시에는, 콘택트홀(62)에서의 내벽도 열변형하여, 그 콘택트홀(62)을 막는 것으로 하지만, 박막(61)은 상기한 감광성 수지층보다도 표면에너지가 크기 때문에, 그 박막(61) 상으로 이동하는 것을 방지한다. 이 때문에, 콘택트홀(62)의 폐색이나 개구부의 축소를 억제하여, TFT(51)와 광반사성 박막(15)을 전기적으로 접속하는데 충분한 구경(구경)이 확보된 콘택트홀(62)을 형성할 수 있다. 따라서, 광반사성 박막(15)과 TFT(51)와의 콘택트저항의 증대를 억제할 수 있다.

게다가, 포스트베이킹공정을 행한 후, 도 20(F)에 나타내는 바와 같이 상기 감광성 수지층(53) 상에 알루미늄을 증착하는 것에 의해, 광반사성 박막(15)을 형성한다(광반사성 박막 형성공정).

다음으로, 상기 실시의 형태 4와 마찬가지로 하여, 광반사성 박막(15) 상에 배향막(22)을 형성한다. 한편, 대항기판(20) 상에는 종래 공지의 방법으로 투명전극(23)을 형성하고, 또한 그 투명전극(23) 상에 상기과 마찬가지로 하여 배향막(24)을 형성한다. 이어서, 상기 기판(11)과 대항기판(20)을 접합시킨 후, 액정재료 등 액정주입구에서 주입하여 액정층(21)을 형성한다. 이것에 의해 본 실시의 형태에 관한 반사형 액정표시소자를 제조할 수 있다.

이상과 같이, 본 실시의 형태에 관한 반사형 액정표시소자의 제조방법에 의하면, 광반사성 박막(15)과 TFT(51)와의 사이에서의 콘택트저항의 증대를 억제할 수 있으므로, 동화상표시에 있어서 특히 양호한 표시품위를 가지는 반사형 액정표시소자를 제조할 수 있다.

또한, 본 실시의 형태에 있어서는 상기 실시의 형태 4와 동일하게, 열처리공정의 후, 콘택트홀(54)의 내벽면 근방을 한층 경화시키기 위한 딥UV조사공정을 행하여도 좋다. 이것에 의해, 감광성 수지층(53)을 가열하는 포스트베이킹 공정을 행하여도 콘택트홀(54)의 열변형을 방지할 수 있어, TFT(51)와 광반사성 박막(15)과의 전기적인 접속을 한층 양호한 것으로 할 수 있다.

또, 본 실시의 형태에 있어서는 박막(61)이 프레임형상체인 경우에 대하여 설명하였지만, 프레임형상이 아닌 통상의 박막이더라도 콘택트홀의 열변형을 방지함과 동시에, 드레인전극(51a)과 광반사성 박막(15)과의 전기적인 접속을 확보하는 것이 가능하다. 구체적으로는, 열처리 공정에 의해 감광성 수지층(53)을 형성한 후, 0에서 등에 의한 애싱을 행하고, 상기 박막을 분해하여 회화(灰化)하고, 상기 박막(61)을 제거하면 된다. 이것에 의해, 콘택트저항을 한층 저하시킬 수 있어, 표시품위가 지극히 양호한 반사형 액정표시소자를 제작할 수 있다.

#### (실시의 형태 6)

본 실시의 형태 6에 관한 반사형 액정표시소자의 제조방법은, 딥UV법에 의해 소망하는 형상의 콘택트홀이 형성된 반사형 액정표시소자를 제작하는 태양이다. 도 21은 상기 제조방법을 설명하기 위한 플로차트이다.

우선, 상기 실시의 형태 4와 동일하게 하여, TFT(51)나 금속배선 등을 기판(11) 상에 형성한 후(TFT형성 공정, S1), 기판(11) 상에 감광성 수지재료를 도포하고(도포공정, S2), 감광성 수지재료가 도포된 기판(11)을 105℃에서 90초간 프리베이킹하여(프리베이킹공정, S3), 도포막 중의 용제를 증발시켜 감광성 수지층(16)을 형성한다.

다음으로, 포토마스크(55)를 감광성 수지층(16)의 상부에 배치하고, 그 포토마스크(55)를 거쳐 자외선을 노광한다(노광공정, S4). 여기서, 동경응화사제의 NMD-3(상품명)를 0.4% 포함하는 수용액을 현상액으로 하고, 이 현상액에 의해 현상을 행한다(현상공정, S5). 이 공정에 의해, 기판(11) 상에 레지스트기둥(17) 및 잔막(13b)과, 콘택트홀(62)이 형성된다.

여기서, 콘택트홀(62)의 내벽면 근방을 한층 경화시키기 위해, 딥UV조사공정을 행한다. 구체적으로는, 콘택트홀(62)에 대응하는 영역이 개구한 마스크를 거쳐, 단파장의 자외선(파장영역 250 ~ 1선 365nm)을 콘택트홀(62)에 조사한다. 이것에 의해, 자외선이 조사된 부분에서는 가교가 한층 진행되는 결과, 다른 부분보다도 경화도가 크게 된다. 또, 본 조사공정에 있어서는 단파장영역의 자외선으로 바꾸어 단파장영역의 전자선도 사용가능하다.

다음으로, 레지스트기둥(17) 등이 형성된 기판(11)을, 예컨대 120℃에서 5분간 가열하여 열처리를 행한다(열처리 공정). 이것에 의해, 도 20(E)에 나타내는 바와 같이, 감광성 수지층(53)이 형성된다. 여기서, 콘택트홀(62)의 내벽면은 다른 부분과 비교하여 가교가 진행하고 있으므로, 경화도가 크고, 따라서 그 열처리공정에 있어서는 열변형이 일어나기 어렵다. 따라서, TFT(51)와 광반사성 박막(15)을 전기적으로 접속하는데 충분한 구경을 유지할 수 있다.

게다가, 포스트베이킹공정(S8)을 행한 후, 상기 감광성 수지층(53) 상에 알루미늄을 증착함으로써, 광반사성 박막(15)을 형성한다(광반사성 박막 형성공정, S9).

다음으로, 상기 실시의 형태 4와 동일하게 하여, 광반사성 박막(15)상에 배향막(22)을 형성한다. 한편, 대향기판(20)상에는 종래 공지의 방법으로 투명전극(23)을 형성하고, 또 그 투명전극(23) 상에 상기와 마찬가지로 하여 배향막(24)을 형성한다.

이어서, 상기 기판(11)과 대향기판(20)을 접합시킨 후, 액정재료 등을 액정주입구에서 주입하여 액정층(21)을 형성한다. 이상에 의해, 본 실시의 형태에 관한 반사형 액정표시소자를 제조할 수 있다.

이상과 같이, 본 실시의 형태에 관한 반사형 액정표시소자의 제조방법에 의하면, 광반사성 박막(15)과 TFT(51)와의 사이에서의 콘택트저항의 증대를 억제할 수 있으므로, 동화상표시에 있어서 특히 양호한 표시품위를 가지는 반사형 액정표시소자를 제조할 수 있다.

또한, 본 실시의 형태에 있어서는 열처리 공정의 후, 포스트베이킹공정의 전에 콘택트홀(54)의 내벽면 근방을 더 한층 경화시키기 위한 딥UV조사공정을 행하여도 좋다. 이것에 의해, 자외선이 조사된 부분에서는 가교가 한층 진행되는 결과, 다른 부분보다도 한층 경화도가 크게 되어, 포스트베이킹공정을 행함으로써 콘택트홀(54)이 열변형을 일으키는 것을 방지할 수 있다.

#### (그외의 사항)

상기 각 실시의 형태에 있어서 설명한 본 발명의 주요 구성요소인 요철구조체(주상부 집합체 또는 계단형상 구조체)에 대해서는, 치수, 재질, 형상, 그 상에 배치되는 특히 한정적인 기재가 없는 한은 이 발명의 범위를 그들에만 한정하는 취지인 것이 아니라, 단순한 설명에 지나지 않는다.

예컨대, 주상부 집합체의 존재형태는 상기 각 실시의 형태에 기재한 것에 한정되는 것이 아니라, 잔막(13b)이 존재하지 않고 주상부(13a)가 각각으로 독립한 상태로 해도 좋다. 또, 열처리 공정에서의 가열온도를 높게 설정하는 것에 의해 도 22에 나타내는 바와 같이, 주상부(13a)가 서로 결합하여, 요철차(凹凸差)가 작은 상태이더라도 좋다. 이들의 경우에 있어서는 상기 각 실시의 형태와 동일한 작용 효과를 나타낼 수 있다.

또, 상기 각 실시의 형태에 있어서는, 복수의 주상부 집합체 또는 복수의 계단형상 구조체가 각각의 방향으로 서로 평행이동한 상태에서, 또한 각각 위치를 불규칙하게 하여 설치되어 있는 경우에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이것에 어느 것도 한정되는 것이 아니라, 이하와 같은 태양이더라도 좋다. 즉, 도 23에

나타내는 바와 같이 광반사성 박막(15)의 표면형상이 표시화면을 상하로 2분할하는 경계선(P)을 향하여 경사진 요철면으로 되도록, 특수부(주상부) 집합체(12)를 배치하여도 좋다. 또한, 도 24에 나타내는 바와 같이 광반사성 박막(15)의 표면형상이 표시화면의 중심부분을 향하여 경사진 요철면으로 되도록, 특수부(주상부) 집합체(12)를 배치하여도 좋다.

또한, 상기 각 실시의 형태에 있어서는, 특수부(주상부) 집합체(12)가 불규칙하게 배치된 구조의 반사판의 경우에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이것에 어떠한 것도 한정되는 것이 아니다. 예컨대, 도 25에 나타내는 바와 같이 등심환형상으로 되도록 요철구조체를 규칙적으로 배열한 회절 반사판으로 해도 좋다. 본 발명에 있어서는 경사각의 크기, 경사각 분포 및 분포밀도를 제어할 수 있으므로, 색재현 범위의 회절형 반사판을 제작할 수 있다.

또, 상기 각 실시의 형태에 있어서는 한 종류의 요철 구조체가 설치된 반사판에 대하여 설명하였지만, 서로 다른 형상의 요철구조체가 복수층 설치된 구성이어도 상기 각 실시의 형태와 동일한 작용 효과를 나타낼 수 있다.

또한, 기본단위로서의 요철구조체가 회절격자모양이어도 좋다. 구체적으로는 예컨대 요철구조체를 구성하는 각 볼록부의 기판으로부터의 높이가 동일하고, 또한 단면형상도 동일하게 할 수 있다. 도 26(A)는 요철구조체가 회절격자인 경우의 볼록부의 단면형상을 나타내는 단면도이다. 도 26(B)는 특수부(주상부) 집합체(12)의 요철구조체를 평면시한 평면도이다. 도 26(A) 및 26(B)에 나타내는 바와 같이, 기본단위로서의 요철구조체(80)는 모자이크형상으로 배치되어 있다. 각 요철구조체(80)의 평면형상 및 면적은 랜덤하다. 또한, 주기의 방향(볼록부의 배열방향)도 랜덤하다. 각 요철구조체(80)는 스트라이프 형상의 회절격자이고, 그 크기는 약 20 ~ 50 $\mu$ m의 범위내로 되도록 형성되어 있다. 게다가, 요철구조체(80)를 구성하는 볼록부(81)는 등간격으로 또 주기적으로 배열한 절화실리콘막(82)으로 이루어진다. 피치간격은 약 4 $\mu$ m이고, 각 볼록부(81)의 기판(11)으로부터의 높이는 동일하며 약 0.25 $\mu$ m이다. 또한, 볼록부(81) 상에는 광반사막(83)이 설치되어 있다. 이 광반사막(83)은 화소전극으로서의 기능을 가지고 있다. 상기한 바와 같이, 요철구조체를 회절격자형상으로 하는 것에 의해, 볼록부(81)와 볼록부(81)와의 사이에 평탄부(84)가 있어도, 회절형상에 의해 정반사광을 감소시켜 확산광을 증가시킬 수 있다. 종래의 반사판과 같이, 기본단위가 하나인 볼록부 또는 오목부로 구성되어 있는 경우에 있어서, 상기 공정의 간략화를 행하면, 볼록부 또는 오목부의 사이의 평탄부(84)가 형성되는 결과, 정반사율이 강하게 된다. 이것에 의해, 시각방향의 밝기가 불충분하게 되어, 양호한 페이퍼화이트성이 얻어지지 않는다. 또한, 상기 구성에 있어서는 볼록부(81)의 주기는 반드시 엄밀히 일정하게 할 필요는 없으며, 주기의 산란이 평균주기보다 작은 경우에는 어느 정도 불규칙하여도 기본단위가 특수부(주상부) 집합체(12)로 이루어지는 요철구조체(80)로 하는 것에 의해, 상기한 바와 마찬가지로 정반사광의 저감효과가 얻어진다. 다만, 볼록부(81)의 주기성이 높을수록, 회절 현상에서의 파장의 주위에 의해 착색이 발생하므로, 요철구조체(80)의 분산위치 및 주기의 방향, 또는 적어도 어느 한쪽을 랜덤하게 함으로써, 착색의 발생을 억제할 필요가 있다. 또한, 볼록부(81)의 피치간격이 다른 요철구조체와 조합하는 것에 의해서도 착색의 발생을 억제할 수 있다.

또한 본 발명에 있어서는, 반도체층, 금속막 및 절연막 등으로 이루어지는 비선형소자를 형성할 때, 이들의 층 중 적절하게 선택한 층으로 이루어지는 볼록부를 동시에 형성하여 구성되는 반사판이어도 좋다. 구체적으로는, 예컨대 도 28에 나타내는 구성의 반사판을 들 수 있다. 동 도면에 나타내는 기판(11) 상에는 TFT(51)와, 특수부(주상부) 집합체(12)가 형성되어 구성되어 있다. 상기 TFT(51)는, 기판(11)의 위에 형성된 게이트전극(91)과, 게이트절연막층(92)과, 마플퍼스트 실리콘(a-Si)층(93a) 및 n<sup>+</sup>-a-Si층(93b)으로 이루어지는 반도체층(93)과, 소스-드레인전극(94)과, 절연막층(96)(보호막에 상당)의 각 층에 의해 적층된 구성으로 되어 있다. 또, 상기 볼록부(90)는, 패터닝하는 등하여 TFT(51)를 형성할 때 동시에 형성된 것이고, 게이트전극(91)과, 게이트절연막층(92)과의 각 층에 의해 적층된 구성으로 되어 있다. 게다가 볼록부(90) 상에는 광반사성을 가지는 화소전극(95)이 설치되어 있고, 당해 화소전극(95)의 표면에는 평탄부(97)도 존재한다. 상기한 바와 같은 구성의 반사판이라면, TFT(51)의 형성과 동시에 볼록부(90)도 형성하므로, 제조 프로세스를 간략화할 수 있어, 제조코스트의 저감이 도모된다.

이상과 같이, 제1의 발명군에 관한 반사판은 특수부(주상부) 집합체(12)를 기본단위로 하는 예컨대 정수리부의 높이 위치가 서로 다른 적어도 2개의 볼록부를 가지는 요철구조체가 설치되어 있으므로, 단면형상을 비대칭으로 할 수 있고, 경사각의 분포를 정밀하게 제어할 수 있다. 이 결과, 광반사성 박막의 표면은, 정반사방향이 아니고, 이방성을 가지는 범위의 방향으로 광을 산란 반사시키는 것이 가능하게 되어, 소정의 각도범위내의 방향에 대하여 밝게 반사시킬 수 있다. 또, 정수리부의 높이 위치가 일정하여도 기본단위에서 회절격자로서의 기능을 발생시켜, 이것에 의해 정반사 방향의 광을 줄여 패배 정면 방향으로의 산란광을 늘어 밝은 표시를 얻을 수 있다. 따라서, 페이퍼화이트성이 뛰어나는 등 반사특성이 양호하며, 또한 반사특성의 제어가 뛰어나 반사판을 제공할 수 있다.

또, 제1의 발명군에 관한 반사형 액정표시소자는 상기한 반사판을 구비하는 것에 의해, 매우 밝은 표시가 가능하게 되어, 콘트라스트특성이 양호한 표시품위로 할 수 있다. 게다가, 스위칭소자를 구비한 액티브 매트릭스 구동으로 하는 경우에도, 스위칭소자와 화소전극을 전기적으로 접속하기 위한 콘택트홀이 패배하는 것을 방지하여, 콘택트저항의 증가를 억제하므로, 특히 동화상표시 등에 있어서 뛰어난 표시품위로 할 수 있다.

## [제2 발명군]

### (실시의 형태 7)

본 발명의 실시의 형태 7에 대하여, 도 28 ~ 도 31에 기초하여 설명한다. 도 28은 본 실시의 형태에 관한 액정표시소자의 제조방법에 있어서, 반사판을 제작할 때 이용한 정반의 표면의 부감(凹痕)확대도이다. 도 29는 본 발명의 표시소자의 제조방법의 개략을 나타내는 공정도이다.

우선, 도 28(A)에 나타내는 청반(105)을 제작하였다. 즉, 알루미늄을 절삭가공하여 금형을 만들고, 이 금형과 저음압글라스와 결합하여 프레스를 하고, 청반(105)을 제작하였다. 청반(105)의 표면은 부형을 원하는 형상과는 역형(逆型)형상의 평면으로 되어 있다. 구체적으로는, 1화소에 대응하는 영역(102)이다.

일변 10  $\mu$ m의 육각추형상으로 새겨넣은 오목부(101 ...)가 다수 극간없이 채워져 있다. 각 오목부(101 ...)는 그들의 꼭대기는 깊이를 각각 다르게 하여 편평하게 분포하고 있다. 다만, 각 오목부(101)에서의 경사면과 수평면과의 이루는 각( $\theta$ )(경사각)이 4도에서 16도의 범위내로 되도록 제어되어 있다. 이것은 경사각이 4도보다 작으면 정반사방향으로의 산란이 증가하는 한편, 경사각이 16도보다 크다면, 산란성이 지나치게 강하게 되어 밝기가 불충분하게 된다고 하는 문제점이 생기기 때문이다. 또, 동일한 경사각을 가지는 오목부끼리의 수는 등수가 되도록 형성하고 있다.

게다가 상기 정반에는 각 화소영역마다 콘택트홀을 형성하기 위한 4각기둥형상의 돌기(103)와, 스페이서로서의 역할을 맡는 지지부를 형성하기 위한 구멍(104)이 설치되어 있다. 돌기(103)는 후술하는 TFT소자의 드레인 전극에 위치하도록, 각 영역(2 ...)의 모서리부(角部)에 설치되어 있다. 구멍(104)은 돌기(103)의 형성위치의 대각(對角)에 설치되어 있다. 돌기(103)의 높이는 3  $\mu$ m이고, 또 수평방향에서의 단면형상은 일변 8  $\mu$ m의 직사각형상이다. 구멍(104)의 깊이는 5  $\mu$ m이고, 또 개구형상은 일변이 15  $\mu$ m의 직사각형상이다. 또한, 도 28에서는 각 화소영역(2 ...)의 일부분에 육각 추형상으로 깎아넣은 오목부(101 ...)를 도시하고 있으며, 다른 부분에서의 오목부(101)에 대해서는 생략하고 있다.

다음으로, 정반(105)에서의 육각추형상의 오목부(101 ...)가 형성된 면에, 플루오로계의 실란커플러를 화학흡착시켜 단분자막(106)을 형성하고, 이형처리를 행하였다. 이것에 의해, 정반(105) 표면의 습윤성을 저감시킬 수 있었다.

또한, 미리 TFT소자(107)가 형성된, 유리로 이루어지는 기판(108) 상에 아크릴 수지를 몰코터법에 의해 도포하여, 두께 4  $\mu$ m의 도포막(109)을 형성하였다(도 29(A) 참조).

이어서, 이형처리를 행한 면을 도포막(109)과 대면하도록 정반(105)과 기판(108)을 위치맞춤하여 중합하고, 압력 0.3기압으로 프레스하였다. 게다가, 가압프레스한 상태에서 정반(105)측으로부터 자외선을 조사하고, 아크릴수지로 이루어지는 도포막(109)을 경화시켰다. 그 후, 정반(105)을 벗겨내면 도 29(C)에 나타내는 바와 같이, 각 화소마다 콘택트홀(110), 스페이서로서의 지지부(111) 및 육각추형상의 불록부(112 ...)를 가지는 고분자 수지층(113)을 형성하는 것이 가능하였다. 게다가, 콘택트홀(110)의 저부에 TFT소자(107)의 드레인 전극(107a)의 표면이 확실하게 노출하도록, 산소플라즈마 애저로 약 0.2 미크론만큼 고분자 수지층(113) 전체의 표층부분을 깎아냈다.

다음으로, 부형으로서의 정반(105)에 의해, 표면이 요철형상의 고분자 수지층(113)을 구비한 기판(108)상에, 스퍼터링법에 의해, 두께 0.3  $\mu$ m의 알루미늄막을 성막한 후 패터닝하여 화소전극(반사막)(114)을 형성하였다. 게다가, 화소전극(114) 상에 종래 공지의 방법으로 배향막(115)을 성막하고, 러빙처리를 행하였다.

그 한편, 투명성을 가지는 대향기판(116)을 준비하고, 이 대향기판(116) 상에 종래 공지의 방법으로 대향전극으로서의 투명전극(117)을 형성하였다. 이어서, 투명전극(117)상에 상기와 동일한 공정을 반복하는 것에 의해 배향막(115)을 성막한 후, 러빙처리를 더 행하였다.

이어서, 기판(108)의 주연부에, 액정주입구의 부분을 결한 프레임형상으로 실수지를 도포하고, 대향기판(116)과 기판(108)을 접합하고, 이 상태에서 가열프레스하여 실수지를 경화시켰다. 게다가, 상기 액정주입구로부터 액정을 주입하여 광변조층으로서의 액정층(120)을 형성하고, 액정패널을 제작하였다.

이상과 같이, 본 실시의 형태에 관한 제조방법에 의하면, 오목부(101)는 부형에 의해 형성하므로, 바람직한 산란특성에 맞추어 소망하는 형상으로 가공할 수 있어, 형상제어의 자유도가 높다. 게다가, 공정은 간편하다. 또한, 본 실시의 형태에 관한 제조방법에 의하면, 스페이서로서의 기능을 가지는 지지부(111)를 표면이 요철형상의 고분자 수지층(113)과 일체적으로 형성하므로, 종래 행하고 있던 스페이서의 산포가 불필요하다. 이 때문에, 제조코스트의 억제도 도모될 수 있다. 또, 예컨대 구형상의 스페이서 등에 의해 셀갭을 제어하는 경우에는 기판(108) 상의 배향막(115)의 표면이 요철이므로 반드시 균일하게 셀갭을 유지할 수는 없었다. 그러나, 상기 구성과 같이 고분자 수지층(113)과 일체적으로 형성하면, 각 화소마다 액정층(120)의 평균두께를 50미크론으로 균일하게 형성할 수 있었다. 게다가, 반사막(화소전극(114))의 산란특성은 입사각 30도의 입사광에 대하여, 패달정면을 중심으로 전후 좌우로 약 25도의 범위에서 반사광 강도가 일정하게 되어, 좌우의 눈에서 느끼는 광이 균등하게 백색감이 있었다. 또한, 밝기도 증미의 수배 이상의 강도가 얻어져, 페이퍼화이트성이 뛰어나는 것을 확인하였다.

여기서, 대향기판(116)의 외측에 1/4파장판(118)을 설치하고, 또한 1/4파장판(118)의 외측에 편광판(119)을 설치하여 반사형의 액정표시소자를 제작하였다(도 30 참조). 이 반사형의 액정표시소자를 구동시키면, 표시화면은 밝고, 백색도는 높았다. 이것에 의해 본 실시의 형태에 관한 제조방법에 의해 제작된 액정표시소자는 양호한 표시품위를 나타내는 것이 확인되었다.

또한, 본 실시의 형태에서는, 기판(108) 상에 형성된 고분자 수지층(113)으로 부형을 하여 성형한 경우에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이것에 어느 것도 한정되는 것이 아니다. 예컨대 기판자신이 수지로 이루어지는 플라스틱기판의 표면을 직접 성형하는 것에 의해, 스페이서로서의 돌기 및 오목부 등을 설치하는 것도 가능하다. 상기 플라스틱 기판으로서, 예컨대 자외선 중합형의 아크릴 수지를 사용하는 경우에는 상술한 것과 동일한 방법으로 성형하는 것이 가능하다. 또, 폴리카보네이트나 폴리에테르술폰 등의 열가소성 재료를 사용하는 경우에는 가압프레스를 할 때에 가열을 하면 좋다. 플라스틱 기판을 사용하는 경우, 종래에는 기판제작 시에 평면도가 양호한 정반으로 프레스하여 표면을 평활하게 하는 공정을 행하고 있었지만, 본 발명에서는 기판의 제작과 동시에 스페이서로서의 지지부나 요철을 형성할 수 있으므로, 공정을 간략화할 수 있어 저코스트화가 도모된다.

게다가, 미리 스페이서로서의 지지부나 요철을 구비한 수지필름을 기판 상에 라미네이트하는 것도 가능하다. 구체적으로는, 예컨대 도 31(A)에 나타내는 바와 같이 두께 100  $\mu$ m의 PET(폴리에틸렌테레프탈레이트)로 이루어지는 베이스필름(성형형)(121)을 불록부 또는 오목부 및 스페이서용의 지지부를 성형하기 위해 요철을 새긴 금속틀(122)로 가압프레스하여 성형하고, 베이스필름(121)표면에 소망하는 요철을 형성한다. 이어서, 베이스필름(121) 상에 레지스트수지막(123)을 몰코터법에 의해 도포한다. 도포막의 두께는, 예컨대 수  $\mu$ m ~ 10 $\mu$ m 정도로 한다. 이것에 의해, 라미네이트형의 필름 레지스트(124)를 제작한다(도

31(B)). 게다가, 이 필름 레지스트(124)를 TFT소자(107)가 형성된 기판(108) 상에 라미네이트하고, 베이 스피클(121)을 벗겨내면, 도 31(C)에 나타내는 바와 같이 당해 베이 스피클(121)에 의해 부형된 레지스트 수지막(123)이 기판(108) 상에 형성되어 있다. 게다가, TFT소자(107)에서의 드레인전극(107a)과, 상기 레 지스트수지막(123)상에 형성하는 반사막으로서의 화소전극을 전기적으로 접속하기 위한 콘택트홀을 포토 리소그래피공정에 의해 형성한다. 이와 같이, 부형에 의한 요철의 형성을 기판 상에서 행하는 것이 아니 라, 별도의 프로세스로 수지막을 형성하여 두면, 기판상에서 부형에 의한 요철형성을 행한 때에 발생하는 성형불량에 의해 기판이 파손하는 것을 방지할 수 있어, 수율의 향상이 도모된다. 뿐만 아니라, 기판 상에서 부형에 의한 성형을 행하는 경우보다도 수지막에 대하여 성형을 행하는 쪽이 단시간에 처리할 수 있으므로, 코스트의 저감이 도모된다.

#### (실시의 형태 8)

본 실시의 형태에 관한 반사형 표시소자의 제조방법은, 상기 실시의 형태 7에 관한 제조방법과 비교하여, 포토리소그래피법을 이용하여 고분자 수지층(113)을 형성한 점이 다르다. 이 포토리소그래피법을 채용하 는 것에 의해, 본 실시의 형태에 있어서는, 상기 실시의 형태 7에 있어서는 성형을 행하는데 필요한 여러 가지의 제조장치가 불필요하게 된다. 이들의 제조장치는, 통상의 액정표시소자를 제작하는 경우에 있어서는 사용되지 않는 것이므로, 본 실시의 형태에 있어서는 제조코스트의 저감을 도모할 수 있다.

이하에, 본 실시의 형태에 관한 반사형 표시소자의 제조방법에 대하여 상술한다. 도 32는 고분자 수지층 (113)을 형성할 때에 사용한 포토마스크의 개략 평면도이다.

우선, TFT소자나 배선 등이 형성된 기판 상에 네가형 포토레지스트인 OMP85(상품명, 동경음화공업 (주)제)를, 스펀코트법에 의해 도포하였다. 이 때, 도포하여 형성한 레지스트막의 막두께는 3.0  $\mu\text{m}$ 로 하 였다.

이어서, 포토마스크를 개차 레지스트막에 20mJ/cm<sup>2</sup>의 조사에너지로 자외선을 노광하였다.

여기서 상기 포토마스크에는, 도 32에 나타내는 바와 같이 각 화소영역(102) 내에 육각추형상의 오목부를 복수 형성하므로, 육각형상의 망점패턴군이 복수 형성된 차광패턴이 설치되어 있다. 이 육각형상의 망점 패턴군은 망점이 육각형(130)의 중심부를 한쪽수로 분포밀도가 높게 되도록 패턴닝되어 있고, 이것에 의 해 중심부에서는 투과율이 서서히 작게 되고 있다. 이 결과, 종래의 마스크에서는 불가능하였던 중간조를 표현할 수 있다. 망점패턴군을 구성하는 망점은 1.0  $\mu\text{m}$ 의 직사각형참이고, 망점의 분포밀도에 따라 각각 의 육각형(130)의 중심부에서 투과율을 변화시키고 있다. 육각형(130)의 일변은, 예컨대 수 십  $\mu\text{m}$  정도이다. 게다가, 화소영역에 대응하는 영역마다 직사각형의 차광창(131)이 각각 설치되어 있다.

상기 노광에 있어서는 미러프로젝션 노광기를 이용하였다. 이것에 의해, 자외선을 노광한 부분을 불용화 (不溶化)시키고, 또 현상을 행하는 것에 의해(현상시간 60초), 각각 길이가 다른 복수의 육각추형상의 오 목부, 및 콘택트홀을 형성할 수 있었다.

여기서, 네가형 포토레지스트 OMP85의 해상도는 약 4  $\mu\text{m}$ 이고, 미러프로젝션 노광기의 해상도는 1 ~ 2  $\mu\text{m}$  이다. 따라서, 이들의 레지스트 및 노광기를 조합하여 노광한 경우의 해상한계는 4  $\mu\text{m}$  정도로 된다. 그러 나, 본 실시의 형태에 있어서는 1  $\mu\text{m}$ 의 망점이 패턴닝된 포토마스크를 이용하므로, 상기 해상한계를 넘어 미세한 가공을 행할 수 있다. 이 결과, 완만한 경사면을 가지는 불투부를 형성할 수 있다. 또한, 통 도면 에서는 생략하고 있지만, 실제로는 차광부(131)아이는 육각형상의 망점패턴군으로 다 메우고 있다.

이어서, 현상후의 레지스트막을 소정의 소성온도(燒成溫度)에서 소성한 후, 당해 레지스트막 상에 알루미늄 으로 이루어지는 반사막으로서의 화소전극을 성막하고, 패턴닝을 행하였다. 게다가 화소전극 상에 배향 막을 형성한 후, 이 배향막에 러빙처리를 행하였다.

그 한편, 상기 실시의 형태 7과 마찬가지로, 대향기판(116)을 준비하고, 이 대향기판(116)상에 투명전극 및 배향막을 순차 성막하고, 또한 배향막에 대해서는 러빙처리를 행하였다.

이어서, 기판 상에 스퍼터서를 산포한 후, 상기 실시의 형태 1과 동일하게 하여 기판 상에 실수지를 도포 하고, 대향기판과 기판을 접합하여 패널을 조립하였다. 이 패널에 액정을 주입한 후, 대향기판의 외곽에 순차 1/4파장판 및 편광판을 설치하고, 본 실시의 형태에 관한 반사형의 액정표시소자를 제작하였다. 게 다가, 상기 실시의 형태 1과 마찬가지로, 액정표시소자의 표시특성에 대하여 조사한 결과, 패널 정면, 근 방에서 본 반사광강도도 일정하고, 또한 백색도가 높은 양호한 표시품위를 나타내는 것을 확인하였다.

이상과 같이, 본 실시의 형태에 관한 반사형 표시소자의 제조방법에 의하면, 미소한 망점패턴군으로 이루 어지는 차광패턴을 가지는 포토마스크를 이용하는 것으로, 종래의 크롬마스크에서는 불가능하였던 미세한 표면형상의 제어가 가능하게 된다. 게다가, 망점패턴군의 패턴형상을 변화시키면, 요철의 형상의 제어도 용이하게 할 수 있다. 또, 노광기 등의 설비나 재료들은 종래의 것으로 충분하므로, 새로운 설비 등을 도입할 필요도 없다.

#### (그외의 사항)

상기 실시의 형태 7 및 실시의 형태 8에 있어서는 반사형의 액정표시소자에 대하여 설명하였지만, 본 발 명은 이것에 어떠한 것도 한정되는 것이 아니다. 즉, 산란반사막과, 균일한 출현성을 요하는 수광형 소자 라면, 본 발명은 모든 소자에 적용가능하다.

또한, 상기 실시의 형태 7 및 실시의 형태 8에 있어서는, 오목부가 육각추형상의 경우에 대하여 설명하였 지만, 본 발명은 이것에 어떠한 것도 한정되는 것이 아니다. 즉, 각추형상 또는 원추형상이라도 좋다. 다만, 경사각은 4도 ~ 16도의 범위내인 것이 바람직하다. 여기서, 경사각이란 각추형상의 경우에는 수평면과 경사면과의 이루는 각을 나타내고, 원추형상의 경우에는 수평면과 모선과의 이루는 각을 나타낸다.

이상과 같이 제2의 발명군에 의하면, 반사판에서의 요철이 부형을 하여 성형된 것이므로, 형상을 정밀하 게 제어한 요철을 형성할 수 있다. 이것에 의해 정반사방향으로의 반사를 저감시켜, 밝고 백색도가 높은 반사형 표시소자가 얻어진다. 또한, 상기 요철과, 스퍼터서로서의 지지부가 일체적으로 성형되어 있으며

로 설계를 균일하게 할 수 있어, 표시음극의 발생을 저감시킨 반사형 표시소자 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

또한, 제2의 발명군에 의하면, 노광기 및 상기 감광성 수지층의 해상한계보다도 미소한 망점으로 이루어지는 차광패턴을 가지는 포토마스크를 이용하여 요철을 형성하므로, 완만한 곡면형상의 요철을 형성할 수 있는 등, 적절하게 형상제어가 가능하게 된다. 이것에 의해, 임의의 방향으로부터 입사한 광을 정반사방향이 아니라, 반사형 표시소자의 정면방향으로 산란·반사시킬 수 있는 등, 밝고 백색도가 높은 화상표시가 가능한 반사형 표시소자 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

또, 발명의 상세한 설명의 한에 있어서, 이루어진 구체적인 실시태양은 어디까지나 본 발명의 기술내용을 명확하게 하는 것으로서, 그와 같은 구체예에만 한정하여 협의로 해석되어야 하는 것이 아니라, 본 발명의 정신과 다음에 기재되는 클레임의 사항과의 범위내에서 여러가지로 변경하여 실시할 수 있는 것이다.

#### 발명의 효과

이상과 같이, 제1의 발명군에 관한 반사판은 복수의 요철로 이루어지는 요철구조체를 기본단위로 하는, 예컨대 정수리부의 높이 위치가 서로 다른 적어도 2개의 볼록부를 가지는 요철구조체가 설치되어 있으므로, 단면형상을 비대칭으로 할 수 있고, 경사각의 분포를 정밀하게 제어할 수 있다. 이 결과, 광반사성 박막의 표면은, 정반사방향이 아니고, 이방성을 가지는 범위의 방향으로 광을 산란·반사시키는 것이 가능하게 되어, 소정의 각도범위내의 방향에 대하여 밝게 반사시킬 수 있다. 또, 정수리부의 높이 위치가 일정하여도 기본단위에서 화질격자로서의 기능을 발생시켜, 이것에 의해 정반사·방향의 광을 줄여 패널·정면·방향으로의 산란광을 줄여 밝은 표시를 얻을 수 있다. 따라서, 페이퍼화이트성이 뛰어난 등 반사특성이 양호하며, 또한 반사특성의 제어성이 뛰어난 반사판을 제공할 수 있다.

또, 제1의 발명군에 관한 반사형 액정 표시소자는 상기한 반사판을 구비하는 것에 의해, 매우 밝은 표시가 가능하게 되어, 콘트라스트특성이 양호한 표시품위로 할 수 있다. 게다가, 스위칭소자를 구비한 액티브 매트릭스 구동으로 하는 경우에도, 스위칭소자와 화소전극을 전기적으로 접속하기 위한 콘택홀이 패색(閉塞)하는 것을 방지하여, 콘택트저항의 증대를 억제하므로, 특히 동화상표시 등에 있어서 뛰어난 표시품위로 할 수 있다.

게다가 제2의 발명군에 의하면, 반사판에서의 요철이 부형(浮形)되어 형성된 것이므로, 형상을 정밀하게 제어한 요철을 형성할 수 있다. 이것에 의해 정반사방향으로의 반사를 저감시켜, 밝고 백색도가 높은 반사형 표시소자가 얻어진다. 또한, 상기 요철과, 스페이스로서의 지지부가 일체적으로 성형되어 있으므로, 설계를 균일하게 할 수 있어, 표시음극의 발생을 저감시킨 반사형 표시소자 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

또한, 제2의 발명군에 의하면, 노광기 및 상기 감광성 수지층의 해상한계보다도 미소한 망점으로 이루어지는 차광패턴을 가지는 포토마스크를 이용하여 요철을 형성하므로, 완만한 곡면형상의 요철을 형성할 수 있는 등, 적절하게 형상제어가 가능하게 된다. 이것에 의해, 임의의 방향으로부터 입사한 광을 정반사방향이 아니라, 반사형 표시소자의 정면방향으로 산란·반사시킬 수 있는 등, 밝고 백색도가 높은 화상표시가 가능한 반사형 표시소자 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

#### (5) 광구의 배열

##### 광구형 1

복수의 요철을 가지는 요철구조체를 기본단위로 하고, 당해 요철구조체가 복수 설치된 기관과, 상기 요철구조체의 위에 설치된 광반사성 박막을 구비하는 것을 특징으로 하는 반사판.

##### 광구형 2

제1항에 있어서,

상기 기관 상에 설치된 상기 요철구조체가 임의의 방향으로 랜덤하게 분산배치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사판.

##### 광구형 3

제1항에 있어서,

상기 요철구조체에서의 요철의 정수리부의 높이 위치, 또는 저부의 길이 위치가 서로 다른 것을 특징으로 하는 반사판.

##### 광구형 4

제1항에 있어서,

상기 요철구조체는 서로 높이가 다른 복수의 미소한 주상부(柱狀部)가 각각 독립하여, 또는 적어도 일부가 결합하여 구성된 주상부 집합체인 것을 특징으로 하는 반사판.

##### 광구형 5

제1항에 있어서,

상기 요철구조체의 높이분포는 피크가 중심부분으로부터 특정방향으로 어긋난 위치에 있고, 또한 그 피크로부터 주변(周縁)을 향하여 감소경향을 나타내는 분포상태를 나타내며,

상기 요철구조체를 덮는 상기 광반사성 박막의 표면은, 상기 특정방향에서의 곡률이 상기 특정방향과는

반대의 방향에서의 곡률보다도 큰 곡면인 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 요철구조체와 광반사성 박막과의 사이에는 적어도 1층의 고분자 수지층이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 요철구조체는 계단형상의 단부를 복수 가지는 계단형상 구조체인 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 요철구조체의 높이분포는 피크가 중심부분으로부터 특정방향으로 어긋난 위치에 있고, 또한 그 피크로부터 주변을 향하여 감소경향을 나타내는 분포상태를 나타내며,

상기 요철구조체를 덮는 상기 광반사성 박막의 표면은 상기 특정방향에서의 곡률이 상기 특정방향과는 반대의 방향에서의 곡률보다도 큰 곡면일 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 요철구조체와 광반사성 박막과의 사이에는, 적어도 1층의 고분자 수지층이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 반사판이 복수의 상기 요철구조체가 상기 기판상에 주기적으로 설치된, 광을 반사회절시키는 회절형 반사판인 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 요철구조체의 평면형상에서의 크기가, 1  $\mu\text{m}$  이상, 100  $\mu\text{m}$  이하의 범위내에 있는 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 복수의 요철구조체가 각각 광을 반사회절시키는 주기구조를 가지고 있고, 그 요철구조체는 그 위치 및/또는 주기의 방향이 랜덤하게 되도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 13**

비선형소자가 설치된 기판과,

상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 구비하며,

상기 콘택트홀의 저부에는 광반사성막이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 14**

비선형 소자가 설치된 기판과,

상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 구비하고,

상기 콘택트홀의 저부에는 상기 감광성 수지층보다도 표면에너지가 큰 박막이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 15**

제13항에 있어서,

상기 감광성 수지층에서의 콘택트홀의 내벽면방의 가교도는, 다른 부분과 비교하여 큰 것을 특징으로 하는 반사판.

**청구항 16**



비선형 소자가 설치된 기관과,

상기 기관 상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 구비하며,

상기 콘택트홀은 그 내벽면방의 가교도가 다른 부분보다도 크게 되도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사판.

#### 청구항 17

비선형 소자 및 복수의 요철이 설치된 기관과,

상기 요철 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극을 구비하는 반사판으로서,

상기 요철이 상기 비선형 소자를 구성하는 출중, 임의로 선택한 1층 또는 복수의 층을 적층한 것으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사판.

#### 청구항 18

투명성을 가지는 대항기관과,

상기 대항기관에 대항하는 반사판으로서, 복수의 요철을 가지는 요철구조체를 기본단위로 하고, 당해 요철구조체가 복수 설치된 기관과, 상기 요철구조체의 위에 설치된 광반사성 박막을 포함하여 이루어지는 반사판과,

상기 대항기관과 반사판과의 사이에 끼워지되던 액정층을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 19

제18항에 있어서,

상기 반사판이 복수의 상기 요철구조체가 상기 기관상에 주기적으로 설치된, 광을 반사회절시키는 회절형 반사판인 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 20

제18항에 있어서,

상기 요철(凹凸)구조체에서의 요철의 정수리부의 높이위치, 또는 저부의 깊이위치가 서로 다른 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 21

제18항에 있어서,

상기 요철구조체는 서로 높이가 다른 복수의 미소한 주상부가 각각 독립하여, 또는 적어도 일부가 결합하여 구성된 주상부 집합체인 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 22

제21항에 있어서,

상기 요철구조체의 높이분포는 피크가 중심부분으로부터 특정방향으로 어긋난 위치에 있고, 또한 그 피크로부터 주연을 향하여 감소경향을 나타내는 분포상태를 나타내고,

상기 요철구조체를 덮는 상기 광반사성 박막의 표면은, 상기 특정방향에서의 곡률이 상기 특정방향과는 반대의 방향에서의 곡률보다도 큰 곡면인 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 23

제22항에 있어서,

상기 요철구조체와 광반사성 박막과의 사이에는 적어도 1층의 고분자 수지층이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 24

제18항에 있어서,

상기 요철구조체는 계단형상의 단부를 복수 가지는 계단형상 구조체인 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 25

제24항에 있어서,

상기 요철구조체의 높이 분포는 피크가 중심부분으로부터 특정방향으로 어긋난 위치에 있고, 또한 그 피크로부터 주연을 향하여 감소경향을 나타내는 분포상태를 나타내고,

상기 요철구조체를 덮는 상기 광반사성 박막의 표면은 상기 특정방향에서의 곡률이 상기 특정방향과는 반

대의 방향에서의 곡률보다도 큰 곡면인 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 요철구조체와 광반사성 박막과의 사이에는 적어도 1층의 고분자 수지층이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 27**

제18항에 있어서,

상기 반사판이 복수의 상기 요철구조체가 상기 기판상에 주기적으로 설치된, 광을 반사회절시키는 회절형 반사판인 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 28**

제18항에 있어서,

상기 요철구조체의 평면형상에서의 크기가 1  $\mu\text{m}$  이상, 100  $\mu\text{m}$  이하의 범위내에 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 29**

제18항에 있어서,

상기 복수의 요철구조체가 각각 광을 반사회절시키는 주기구조를 가지고 있고, 그 요철구조체는 그 위치 및/또는 주기의 방향이 랜덤하게 되도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 30**

비선형 소자가 설치된 기판과,

상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 구비하고,

상기 콘택트홀의 저부에는 광반사성막이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 31**

제30항에 있어서,

상기 감광성 수지층에서의 콘택트홀의 내벽근방의 가교도는 다른 부분과 비교하여 큰 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 32**

비선형 소자가 설치된 기판과,

상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 구비하고,

상기 콘택트홀의 저부에는 상기 감광성 수지층보다도 표면에너지가 큰 박막이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 33**

제32항에 있어서,

상기 감광성 수지층에서의 콘택트홀의 내벽근방의 가교도는 다른 부분과 비교하여 큰 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 34**

비선형 소자가 설치된 기판과,

상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 구비하며,

상기 콘택트홀은 그 내벽근방의 가교도가 다른 부분보다도 크게 되도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

**청구항 35**

비선형 소자 및 복수의 요철이 설치된 기판과,

상기 요철 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극을 구비하는 반사판으로서,

상기 요철이, 상기 비선형 소자를 구성하는 층중, 임의로 선택한 1층 또는 복수의 층을 적층한 것으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 36

한쌍의 기판 사이에 액정층이 설치된 반사형 표시소자로서,

상기 한쌍의 기판 중 한쪽의 기판에는 금속막으로 덮인 요철과, 다른쪽의 기판을 지지하는 지지부가 일체적으로 성형되어 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 37

제36항에 있어서,

상기 요철이 각추형상 또는 원추형상의 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 38

제37항에 있어서,

상기 각추형상의 요철에서의 경사면 또는 원추형상의 요철에서의 모선(母線)과, 수평면과의 이루는 각을 경사각으로 한 경우, 상기 요철은 여러가지 다른 경사각으로 분산배치되어 있고, 상기 경사각이 4° ~ 16°의 범위내인 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 39

제36항에 있어서,

상기 한쪽의 기판상에는 상기 요철 및 다른쪽의 기판을 지지하는 지지부가 일체적으로 성형된 고분자 수지층이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 40

제39항에 있어서,

상기 한쪽의 기판상에 복수의 비선형 소자가 설치될과 동시에, 상기 고분자 수지층에 상기 비선형 소자와, 상기 금속막을 전기적으로 접속시키는 콘택트홀이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 41

제36항에 있어서,

상기 한쪽의 기판상에, 상기 요철 및 다른쪽의 기판을 지지하는 지지부가 일체적으로 성형된 수지필름이 라미네이트되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 42

제41항에 있어서,

상기 수지필름이 감광성 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 43

제36항에 있어서,

상기 한쪽의 기판이 표면에 상기 요철 및 다른쪽의 기판을 지지하는 지지부가 성형된 플라스틱기판인 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 44

기판 상에 설치된 감광성 수지층과, 그 감광성 수지층 상에 설치된 금속막을 가지는 반사형 표시소자에 있어서,

상기 감광성 수지층은 상기 기판상에 도포된 감광성 수지에, 포토마스크를 거쳐 노광하여 형성되는 것에 의해 형성된 것으로서, 상기 노광에서 사용하는 노광기 및 상기 감광성 수지의 해상한계보다도 미소한 망점군으로 이루어지는 차광패턴을 가지고, 또한 면내에서의 차광패턴의 광의 평균투과율이 불균일한 포토마스크를 거쳐 노광하는 것에 의해, 표면이 요철형상으로 형성된 것인 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자.

#### 청구항 45

기판 상에 감광성 수지층을 형성하는 공정과,

상기 감광성 수지층에 소정의 형상으로 패턴닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광을 조사하는 노광공정과,

광조사된 상기 감광성 수지층을 현상하여, 복수의 레지스트기둥을 형성하는 현상공정과,

상기 복수의 레지스트기둥을 형성한 기판에 열처리를 행하는 것에 의해, 서로 높이가 다른 복수의 미소한 주상부가 각각 독립하여, 또는 적어도 일부가 결합하여 구성된 주상부 집합체를 형성하는 열처리공정과,

상기 주상부 집합체 상에 광반사성 박막을 형성하는 공정을 구비하고,

상기 포토마스크로서, 서로 크기가 다른 미소한 차광부가 복수 집합하여 하나의 구성단위를 이루고, 그 구성단위가 복수 형성된 마스크를 사용하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 청구항 46

기판상에 감광성 수지층을 형성하는 공정과,

상기 감광성 수지층에, 광의 차폐율이 단계적으로 변화한 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐, 광을 조사하는 노광공정과,

광조사된 상기 감광성 수지층을 현상하여, 계단형상의 레지스트기둥을 복수 형성하는 현상공정과,

상기 계단형상의 레지스트기둥을 형성한 기판에, 열처리를 행하여 그 레지스트기둥의 모서리(角)를 둥글게 하는 것에 의해, 계단형상의 단부를 복수 가지는 계단형상 구조체를 형성하는 열처리 공정과,

상기 계단형상 구조체 상에 광반사성 박막을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 청구항 47

기판상에 감광성 수지층을 형성하는 공정과,

소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 복수의 포토마스크로서, 상기 차광부의 차광범위의 크기가, 포토마스크마다 서로 다르게 되어 있고, 또한 어떠한 포토마스크에 있어서도 그 포토마스크의 차광부와, 다음으로 작은 차광범위를 가지는 차광부와 사이에는 당해 차광부의 차광범위 내에 당해 작은 차광범위가 내포된 관계를 가지는, 그와 같은 복수의 포토마스크를 준비하고,

차광부의 차광범위가 큰 포토마스크로부터 순차 사용하여 상기 감광성 수지층에 광을 조사하는 노광공정과,

광조사된 상기 감광성 수지층을 현상하여, 계단형상의 레지스트기둥을 복수 형성하는 현상공정과,

상기 계단형상의 레지스트기둥을 형성한 기판에, 열처리를 행하여 그 레지스트기둥의 모서리(角)를 둥글게 함으로써, 계단형상의 단부를 복수 가지는 계단형상 구조체를 형성하는 열처리공정과,

상기 계단형상 구조체 상에 광반사성 박막을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 청구항 48

비선형 소자가 설치된 기판과,

상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 가지는 반사판의 제조방법으로서,

상기 기판상에 비선형소자를 형성하는 공정과,

상기 콘택트홀의 형성위치에 소정의 형상으로 패터닝된 광반사막을 형성하는 광반사막 형성공정과,

상기 기판 및 광반사막 상에 감광성 수지재료를 도포하는 도포공정과,

상기 감광성 수지재료에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광조사하는 노광공정과,

광조사된 상기 감광성 수지재료를 현상하여, 상기 콘택트홀과 소정의 영역에 형성된 복수의 레지스트기둥을 구비한 감광성 수지층을 형성하는 현상공정과,

상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해, 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜 둥글게 하는 열처리공정과,

상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해 경화시키는 포스트베이킹공정과,

상기 감광성 수지층 상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 청구항 49

비선형 소자가 설치된 기판과,

상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 가지는 반사판의 제조방법으로서,

상기 기판상에 비선형 소자를 형성하는 공정과,

상기 콘택트홀의 형성위치에 상기 감광성 수지층보다도 표면에너지가 큰 프레임형상의 박막을 형성하는 박막형성공정과,

상기 기판 및 박막상에 감광성 수지재료를 도포하는 도포공정과,

상기 감광성 수지재료에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광조사하는 노광

공정과,

광조사된 상기 감광성 수지재료를 현상하여, 상기 콘택트홀과 소정의 영역에 형성된 복수의 레지스트기둥을 구비한 감광성 수지층을 형성하는 현상공정과,

상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해, 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜 둥글게 하는 열처리공정과,

상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해 경화시키는 포스트베이코공정과,

상기 감광성 수지층 상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 형구항 50.

비선형 소자가 설치된 기판과,

상기 기판상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 가지는 반사판의 제조방법으로서,

상기 기판상에 비선형 소자를 형성하는 공정과,

상기 비선형 소자에서의 드레인 전극 상에 상기 감광성 수지층보다도 표면에너지가 큰 박막을 형성하는 박막형성공정과,

상기 기판 및 박막 상에 감광성 수지재료를 도포하는 도포공정과,

상기 감광성 수지재료에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광조사하는 노광공정과,

광조사된 상기 감광성 수지재료를 현상하여, 상기 콘택트홀과 소정의 영역에 형성된 복수의 레지스트기둥을 구비한 감광성 수지층을 형성하는 현상공정과,

상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해, 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜 둥글게 하는 열처리공정과,

상기 박막을 해상에 의해 제거하는 제거공정과,

상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해 경화시키는 포스트베이코 공정과,

상기 감광성 수지층상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 형구항 51

비선형 소자가 설치된 기판과,

상기 기판 상에 설치되어 소정의 영역에 요철구조체를 가지는 감광성 수지층과,

상기 감광성 수지층 상에 설치된 광반사성을 가지는 화소전극으로서, 그 감광성 수지층에 설치된 콘택트홀을 거쳐 상기 비선형 소자와 전기적으로 접속된 그 화소전극을 가지는 반사판의 제조방법으로서,

상기 기판상에 비선형 소자를 형성하는 공정과,

상기 기판상에 감광성 수지재료를 도포하는 도포공정과,

상기 감광성 수지재료에 소정의 형상으로 패터닝된 차광부를 가지는 포토마스크를 거쳐 광조사하는 노광공정과,

광조사된 상기 감광성 수지재료를 현상하여, 상기 콘택트홀과 소정의 영역에 형성된 복수의 레지스트기둥을 구비한 감광성 수지층을 형성하는 현상공정과,

상기 콘택트홀 근방에 단파장영역의 광을 조사하는 광조사공정과,

상기 감광성 수지층을 열처리하는 것에 의해, 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜 둥글게 하는 열처리공정과,

상기 감광성 수지층을 열처리하는 포스트베이코공정과,

상기 감광성 수지층 상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하고,

상기 콘택트홀의 내벽근방은 다른 부분보다도 가교도가 높은 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 형구항 52

제51항에 있어서,

상기 열처리공정의 후에, 상기 콘택트홀 근방에 단파장영역의 광을 조사하는 광조사공정을 더 행하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 형구항 53

기판상에 감광성 수지층을 형성하는 공정과,

상기 감광성 수지층에 소정의 형상으로 패터닝된 치광부를 가지는 제1 포토마스크를 거쳐 광조사하는 노광공정과,  
 광조사된 상기 감광성 수지층을 현상하여, 복수의 레지스트기둥을 형성하는 현상공정과,  
 복수의 상기 레지스트기둥에서의 소정의 영역에 소정의 형상으로 패터닝된 개구부를 가지는 제2 포토마스크를 거쳐 단파장영역의 광을 조사하는 조사공정과,  
 상기 레지스트기둥을 열처리하는 것에 의해, 복수의 상기 레지스트기둥의 가장자리부를 열변형시켜 단면형상이 비대칭인 요철구조체를 복수 형성하는 열처리공정과,  
 상기 감광성 수지층을 열처리하는 포스트베이크공정과,  
 상기 감광성 수지층 상에 광반사성을 가지는 화소전극을 형성하는 화소전극 형성공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 청구항 54

제53항에 있어서,

상기 열처리공정의 후에, 복수의 상기 요철구조체에 단파장영역의 광을 조사하는 광조사공정을 더 행하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

#### 청구항 55

한쌍의 기판 사이에 광변조층을 구비한 반사형 표시소자의 제조방법으로서,

상기 한쌍의 기판 중, 한쪽의 기판상에 고분자 수지층을 형성하고,

미세한 요철형상 패턴군, 및 구멍이 배치되어 이루어지는 요철패턴이 설치된 정반을 상기 고분자 수지층에 프레스하며,

상기 고분자 수지층을 경화시킨 후, 상기 정반을 그 고분자 수지층으로부터 이항하고,

상기 고분자 수지층 상에 금속막을 형성하는 것에 의해,

상기 요철패턴을 상기 고분자 수지층으로 부형(賦形)하여, 당해 고분자 수지층 표면에 미세한 요철과, 상기 한쌍의 기판 중, 다른쪽의 기판을 지지하는 지지부를 일체적으로 성형하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

#### 청구항 56

제55항에 있어서,

상기 한쪽의 기판 상에 형성하는 상기 고분자 수지층이 감광성 수지층인 경우,

상기 정반으로서 투명성을 가지는 정반을 사용하며,

상기 고분자 수지층의 경화는 상기 정반을 거쳐 그 감광성 수지층에 광을 조사하는 것에 의해 행하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

#### 청구항 57

제55항에 있어서,

상기 한쌍의 기판 상에 형성하는 상기 고분자 수지층이 열가소성 수지층인 경우,

상기 정반을 상기 열가소성 수지층에 프레스할 때, 가열하면서 행하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

#### 청구항 58

제55항에 있어서,

상기 한쪽의 기판 상에는 비선형 소자가 설치되어 있고,

상기 정반으로서, 상기 비선형 소자에서의 출력단자부에 상당하는 위치에 콘택트홀을 형성하기 위한 돌기를 가지고 있는 것을 사용하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

#### 청구항 59

제58항에 있어서,

상기 정반을 고분자 수지층으로부터 이항한 직후, 상기 비선형 소자의 출력단자부가 노출할 때까지, 상기 고분자 수지층에서의 상기 콘택트홀의 저부를 매형하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

#### 청구항 60

한쌍의 기판 사이에 광변조층을 구비한 반사형 표시소자의 제조방법으로서, 상기 한쌍의 기판 중, 한쪽의 기판에 미세한 요철형상 패턴군 및 구멍이 배치되어 이루어지는 요철패턴이 설치된 정반을 프레스하고,

상기 한쪽의 기판을 경화시킨 후, 상기 정반을 한쪽의 기판으로부터 이항하며,

상기 한쪽의 기판 상에 금속막을 형성하는 것에 의해,

상기 요철패턴을 상기 한쪽의 기판으로 부형하며, 한쪽의 기판 표면에 미세한 요철과, 다른쪽의 기판을 지지하는 지지부를 일체적으로 성형하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

**청구항 61**

제60항에 있어서,

상기 한쪽의 기판이 감광성 수지로 이루어지는 경우,

상기 정반으로서 투명성을 가지는 정반을 사용하고,

상기 한쪽의 기판의 경화는 상기 정반을 거쳐 한쪽의 기판에 광을 조사하는 것에 의해 행하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

**청구항 62**

제60항에 있어서,

상기 한쪽의 기판이 열가소성 수지로 이루어지는 경우,

상기 정반을 상기 한쪽의 기판에 프레스할 때, 가열하면서 행하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

**청구항 63**

한쌍의 기판 사이에 광변조층을 구비한 반사형 표시소자의 제조방법으로서,

미세한 요철형상 패턴군이 배치되어 이루어지는 요철패턴이 설치된 성형형 상에, 고분자수지층을 형성하고,

상기 한쌍의 기판 중 한쪽의 기판과, 상기 성형형을 상기 고분자 수지층이 그 기판측으로 되도록 접합한 후, 그 성형형을 그 고분자 수지층으로부터 이형하여 그 기판상에 고분자 수지층을 라미네이트하며,

상기 고분자 수지층 상에 금속막을 형성하는 것에 의해,

상기 요철패턴을 상기 고분자 수지층으로 부형하며, 당해 고분자 수지층 표면에 미세한 요철을 형성하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

**청구항 64**

제63항에 있어서,

상기 성형형으로서, 고분자 수지로 이루어지는 베이스필름을 사용하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

**청구항 65**

제63항에 있어서,

상기 성형형으로서, 상기 한쌍의 기판 중 다른쪽의 기판을 지지하는 지지부를 형성하기 위한 구멍이 소정 위치에 설치된 것을 사용하는 것을 특징으로 하는 반사형 표시소자의 제조방법.

**청구항 66**

기판 상에 감광성 수지층을 도포한 후, 포토마스크를 거쳐 노광, 현상을 하는 것에 의해 당해 감광성 수지층에 요철을 형성하고, 또한 상기 요철표면에 반사막을 성막하는 반사판의 제조방법으로서,

상기 포토마스크는 상기 노광에서 사용하는 노광기 및 상기 감광성 수지층의 해상한계보다도 미소한 망점으로 이루어지는 차광패턴을 가지며,

또한, 면내에서의 차광패턴의 광의 평균투과율이 불균일한 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

**청구항 67**

제66항에 있어서,

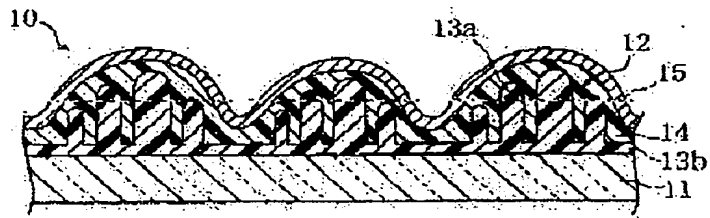
상기 기판 상에는 비전형 소자가 설치되어 있고,

상기 포토마스크로서, 상기 비전형 소자의 출력부에 대응하는 부분에 차광부 또는 비차광부가 설치된 마스크를 사용하는 것을 특징으로 하는 반사판의 제조방법.

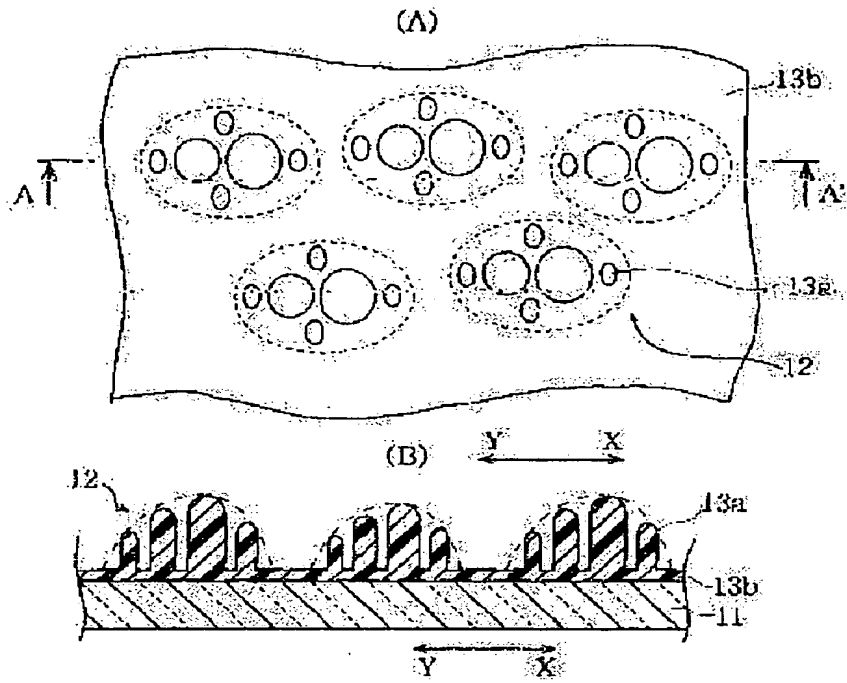
도면



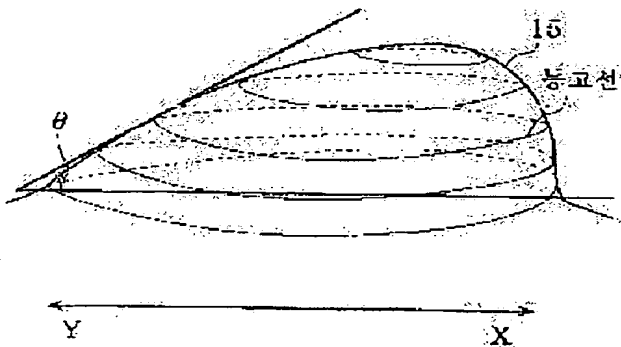
도 1



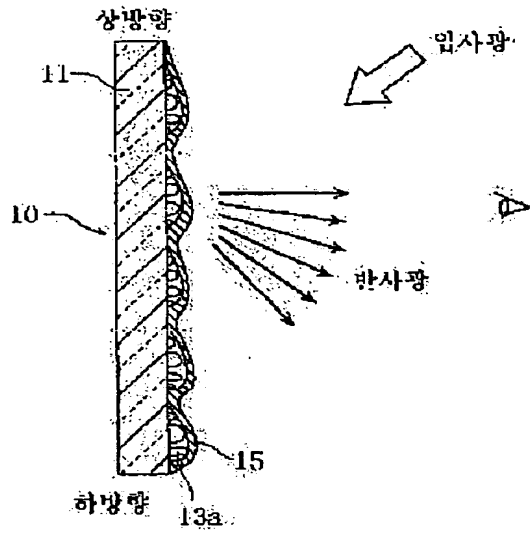
도 2



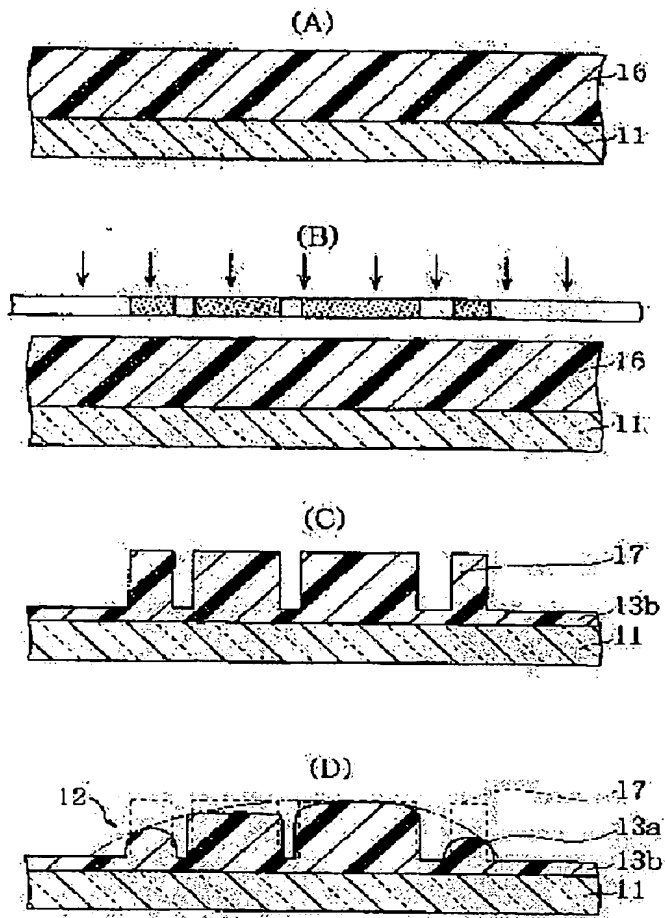
도 3



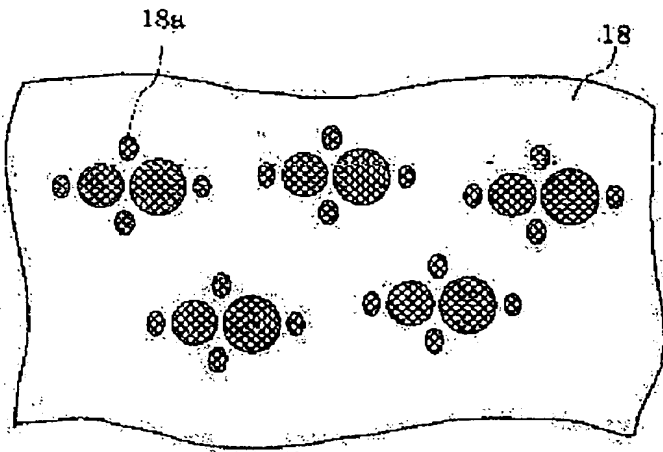
도면4



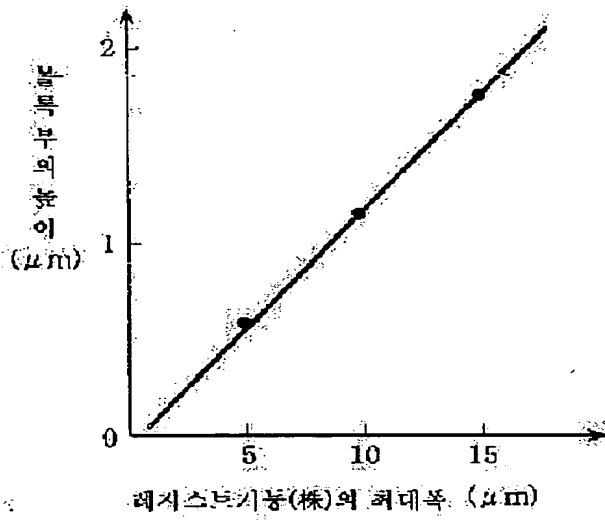
도 5



도 18

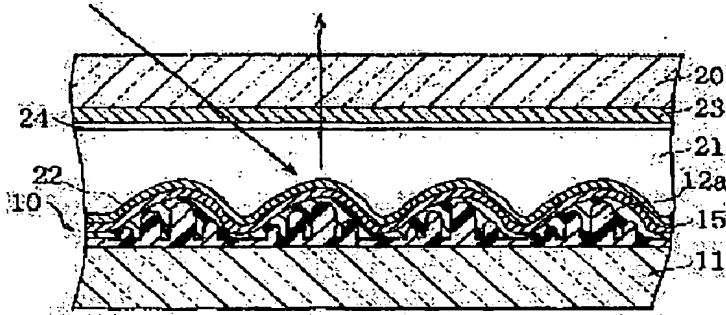


도 19

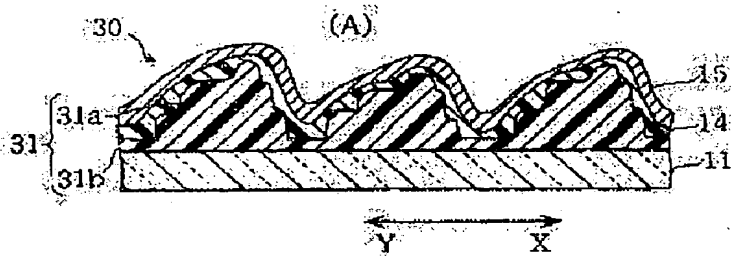


도 8

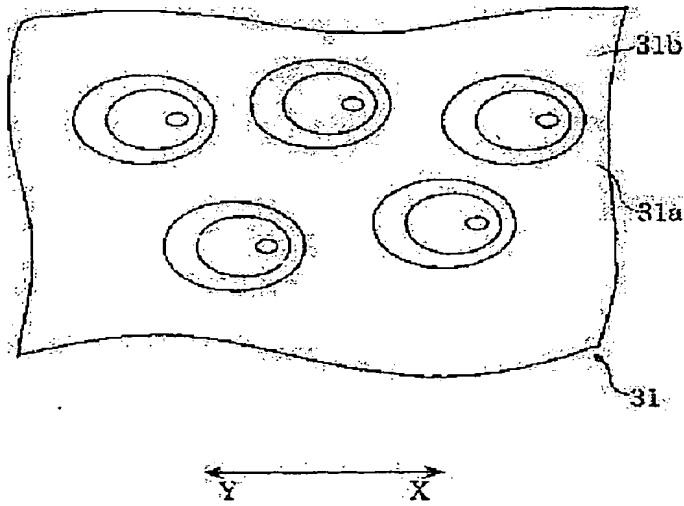
A



도 9

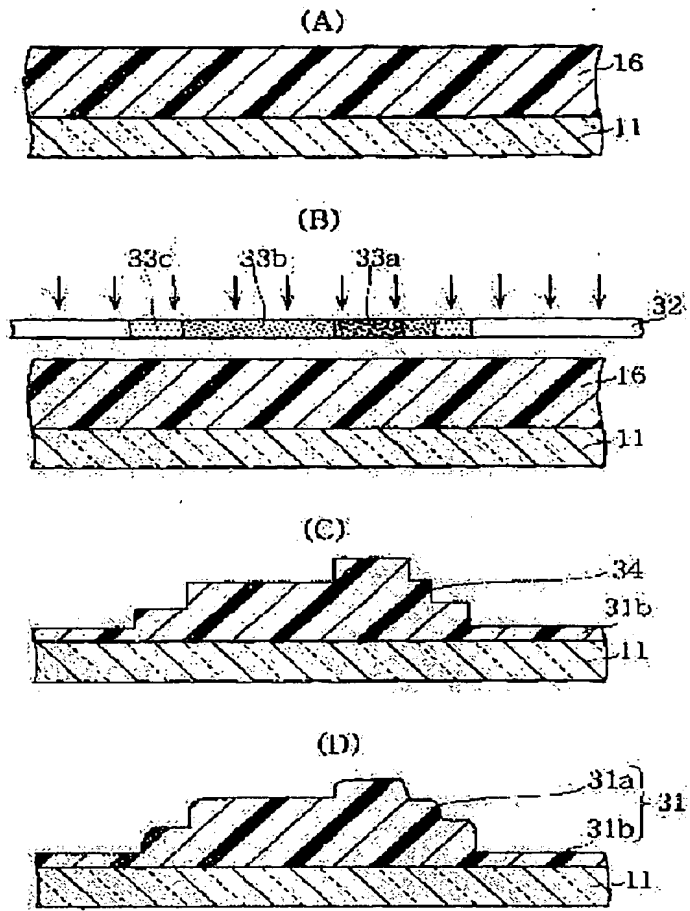


(B)

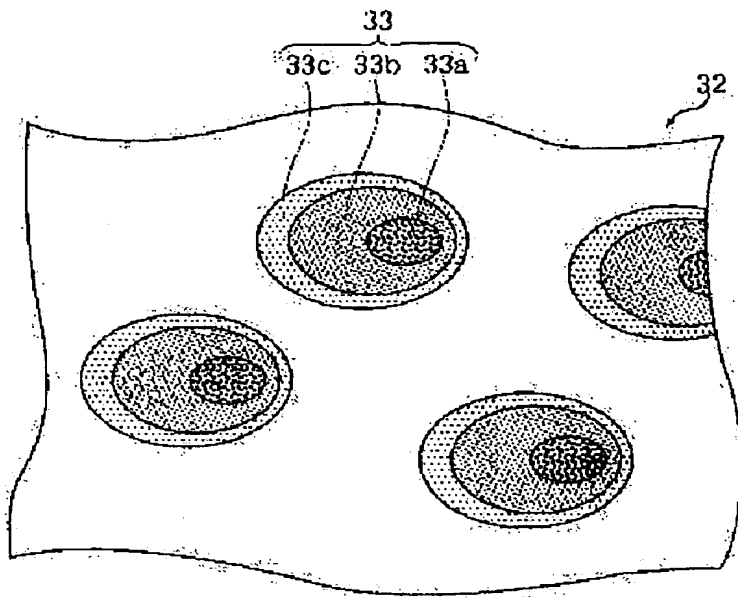


54-34

도면 10

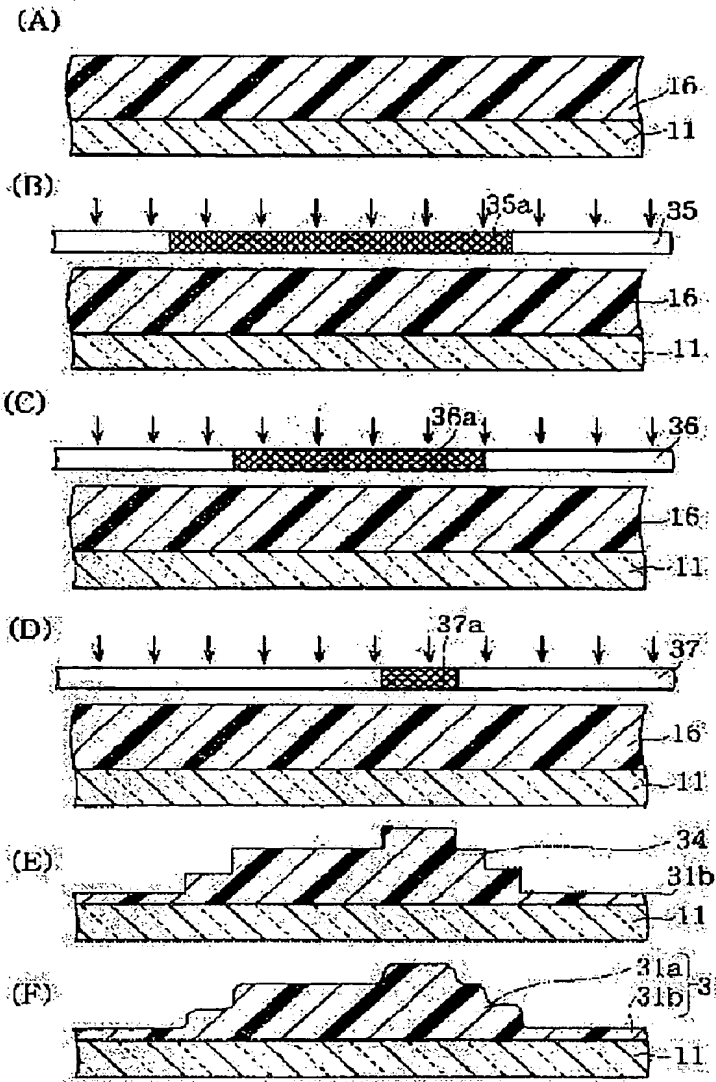


도 11



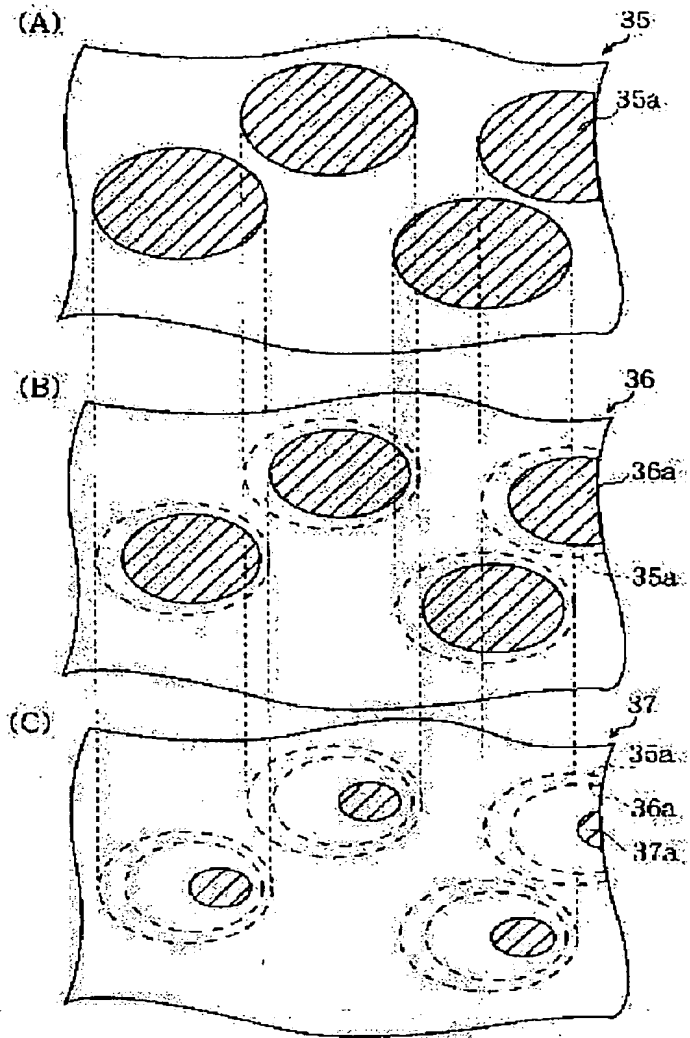


도 12

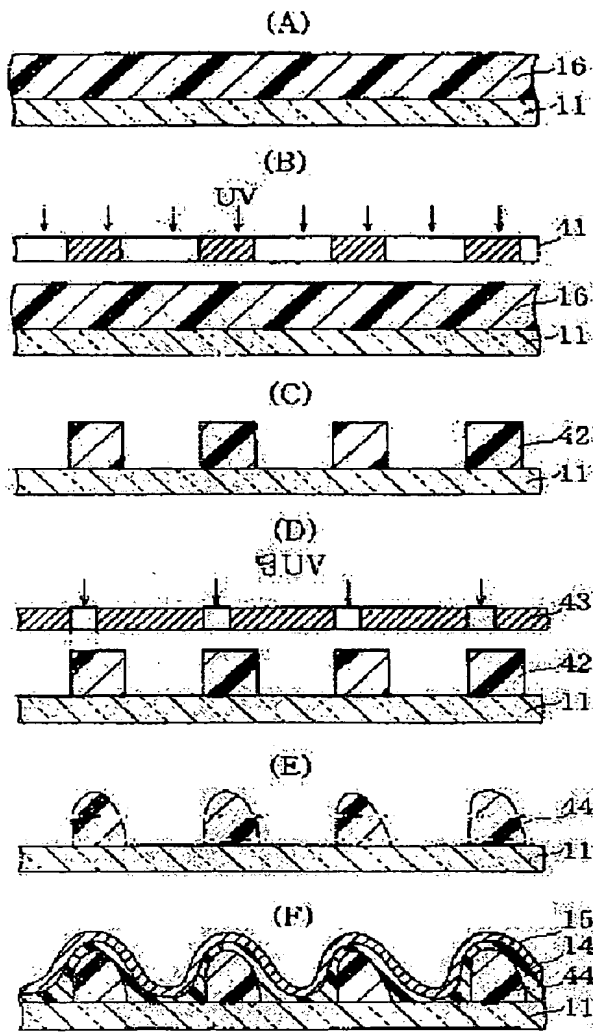


54-37

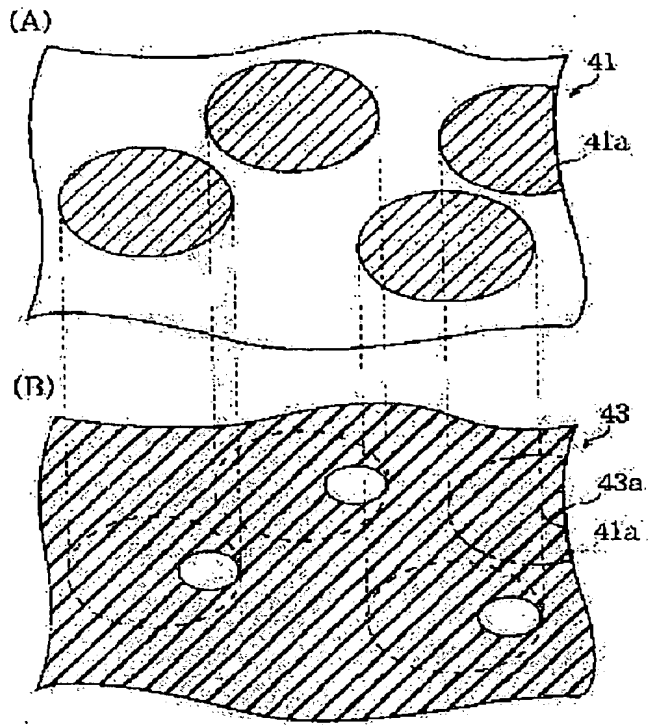
도 13



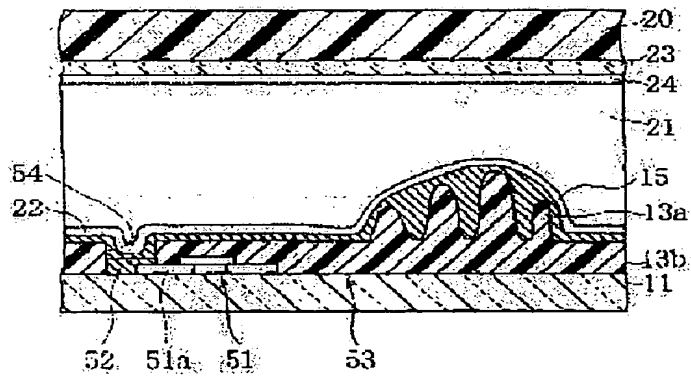
도 14



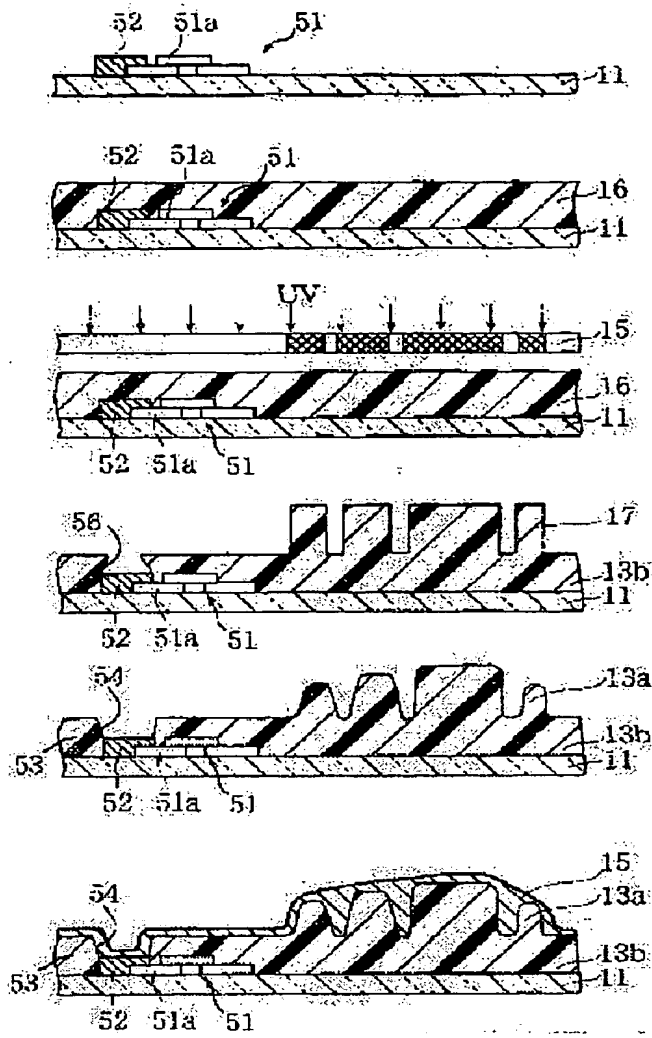
도면 15



도면 16

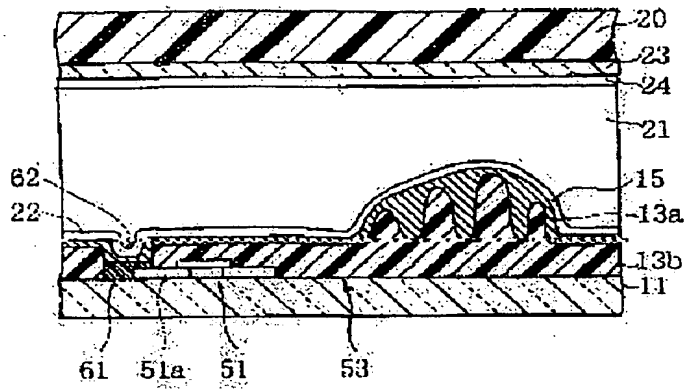


도 17

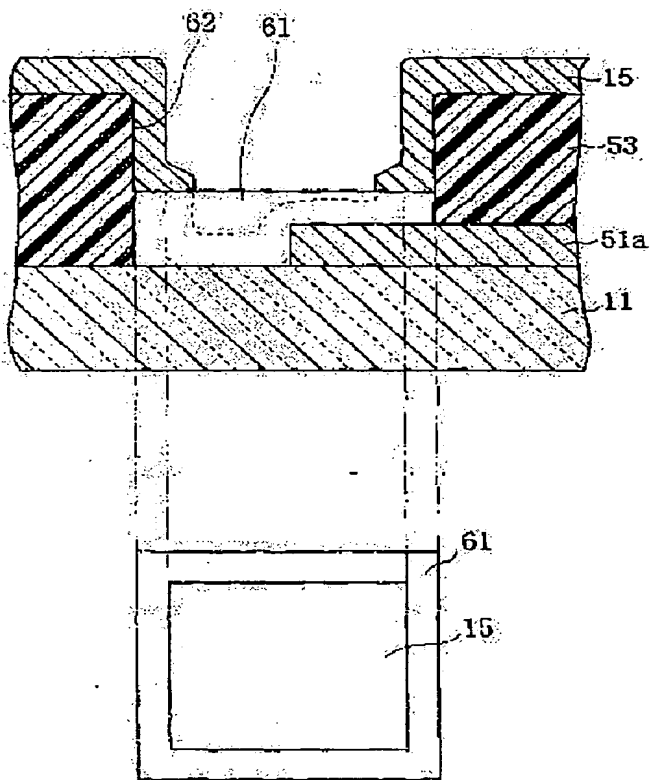


54-41

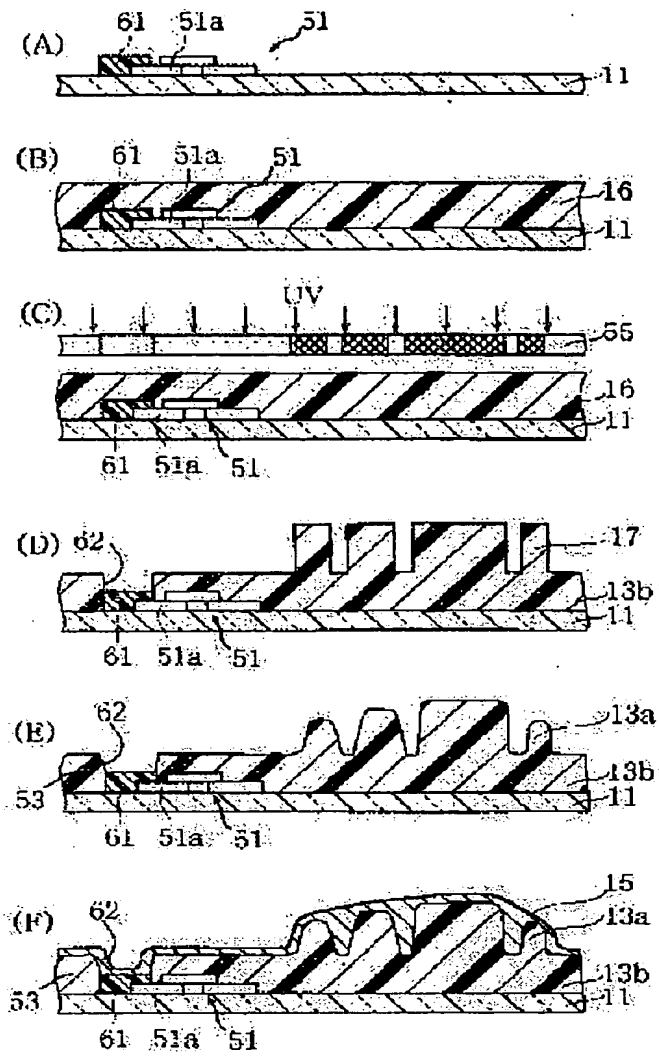
도 18



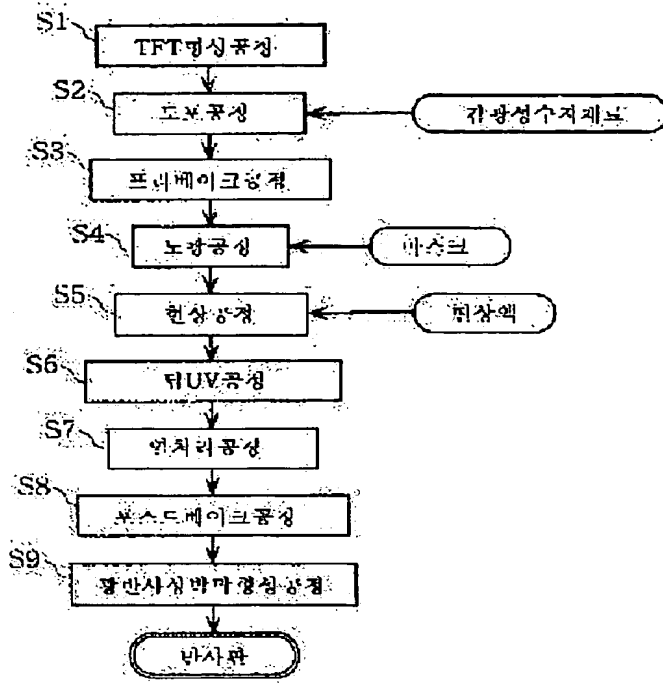
도 19



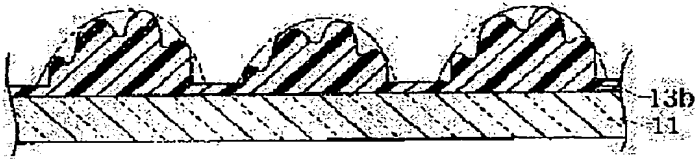
도 20



도 21

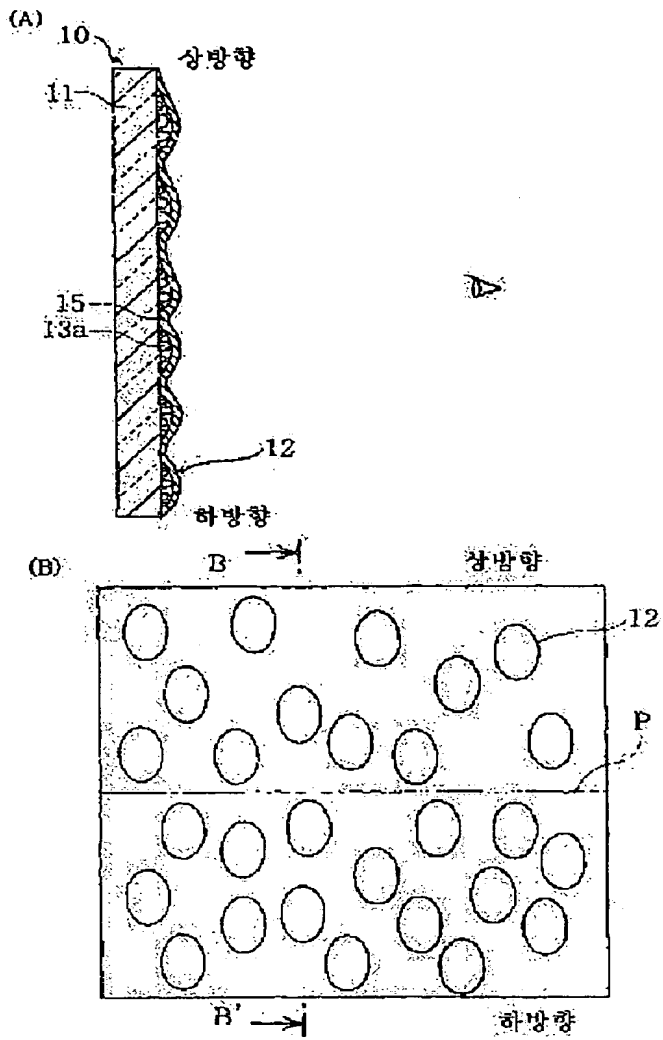


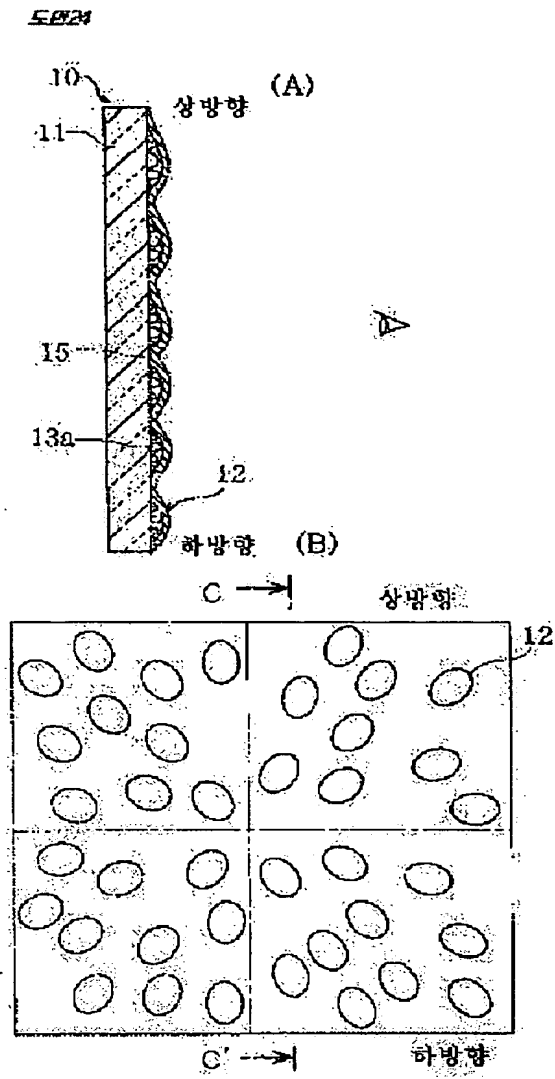
도 22

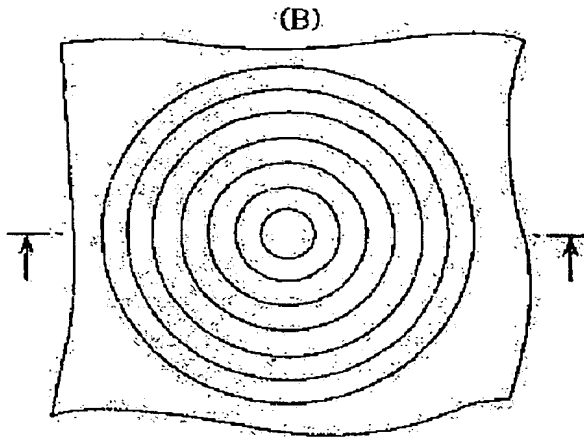
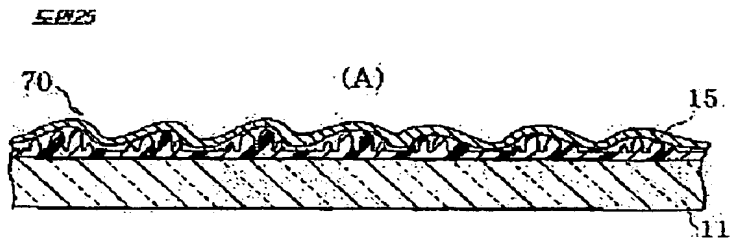




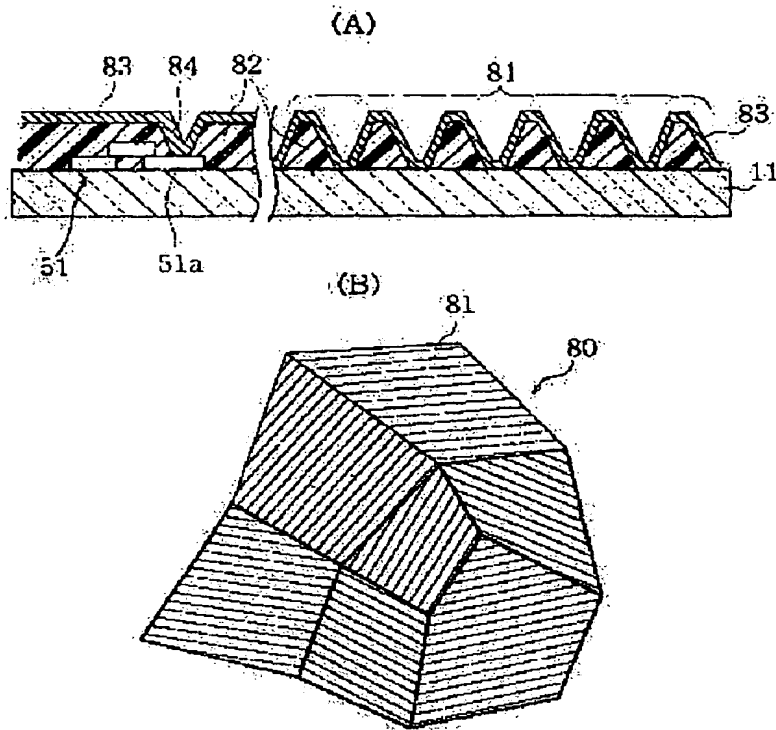
도 23



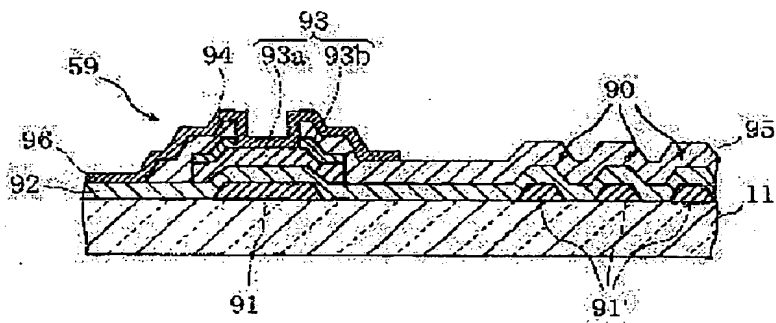




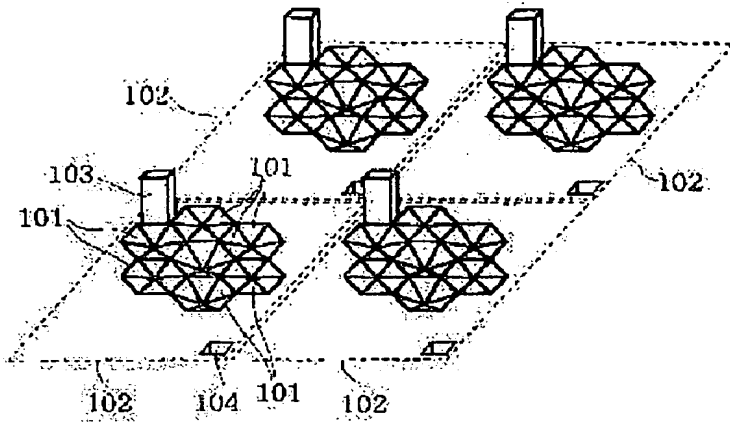
도 28



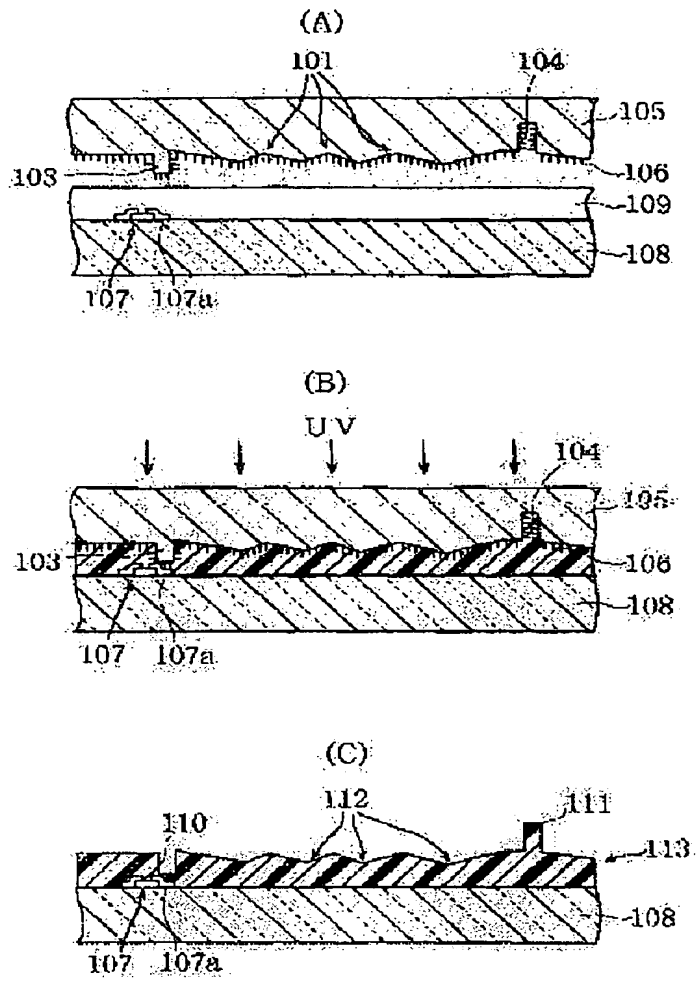
도 29



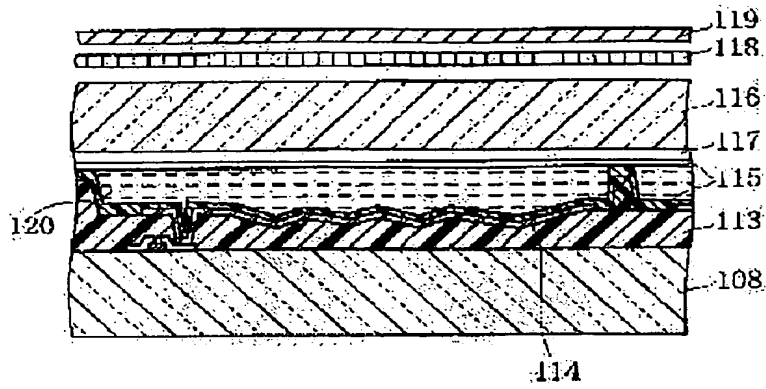
도 28



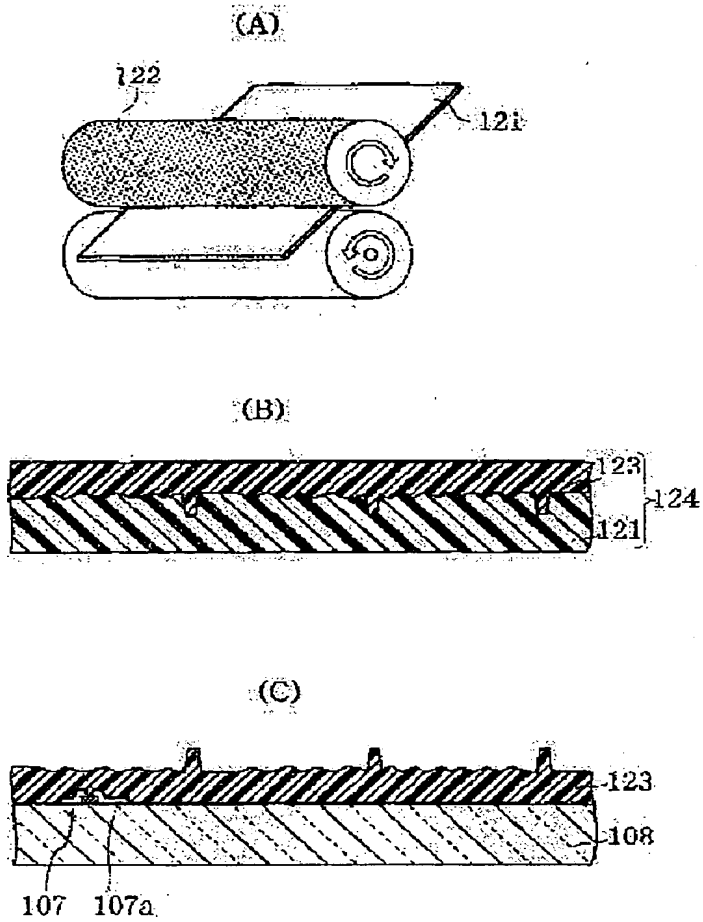
도 29



도 30

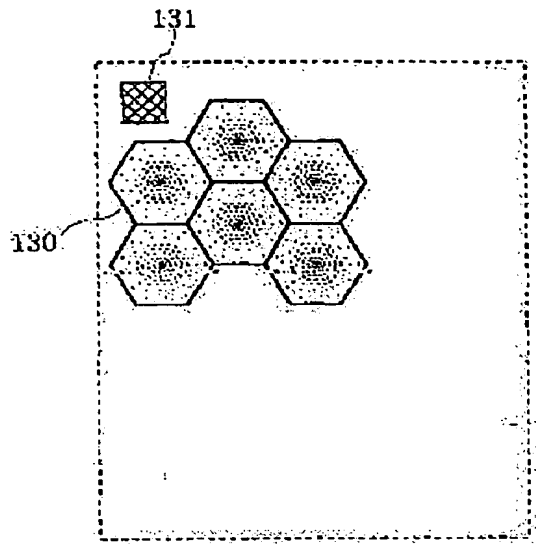


도 31

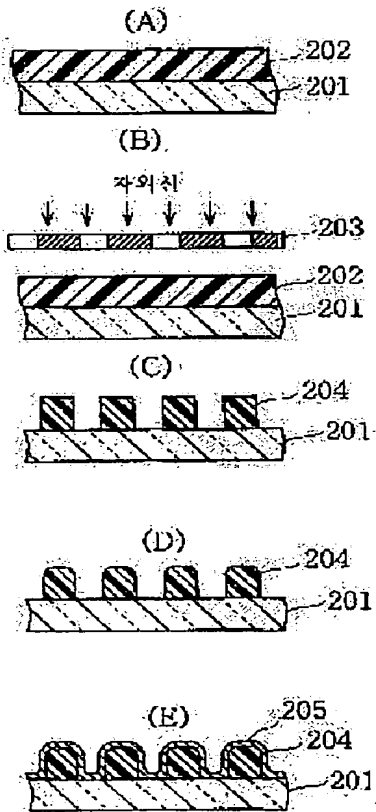


도 32

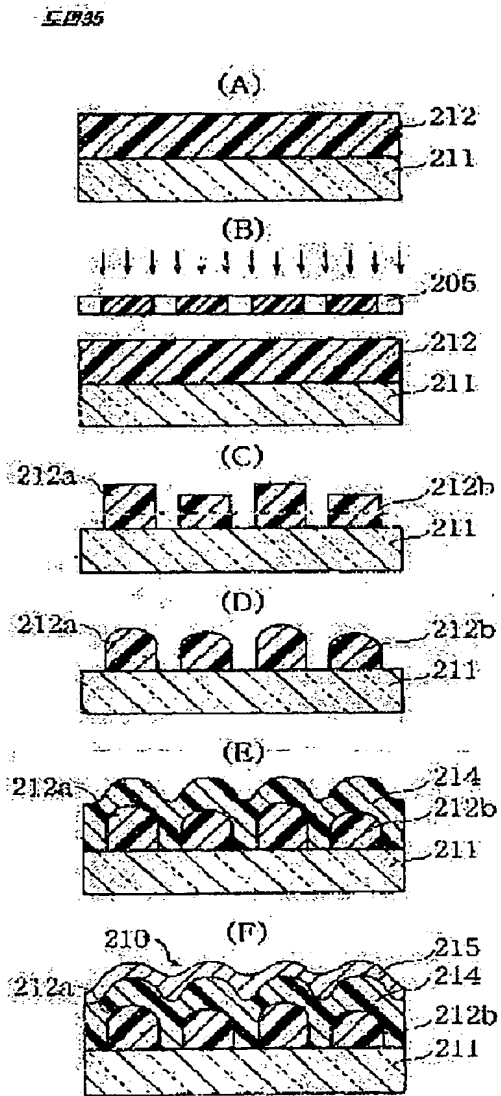
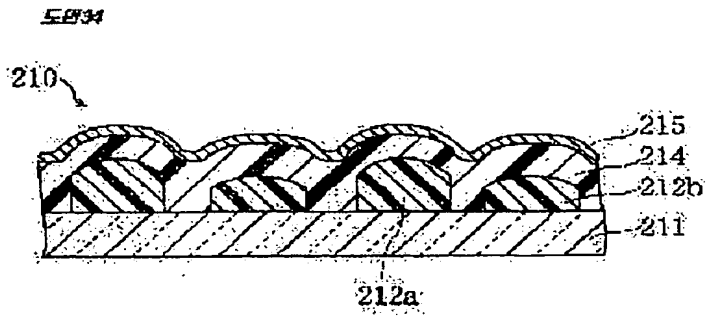
54-51



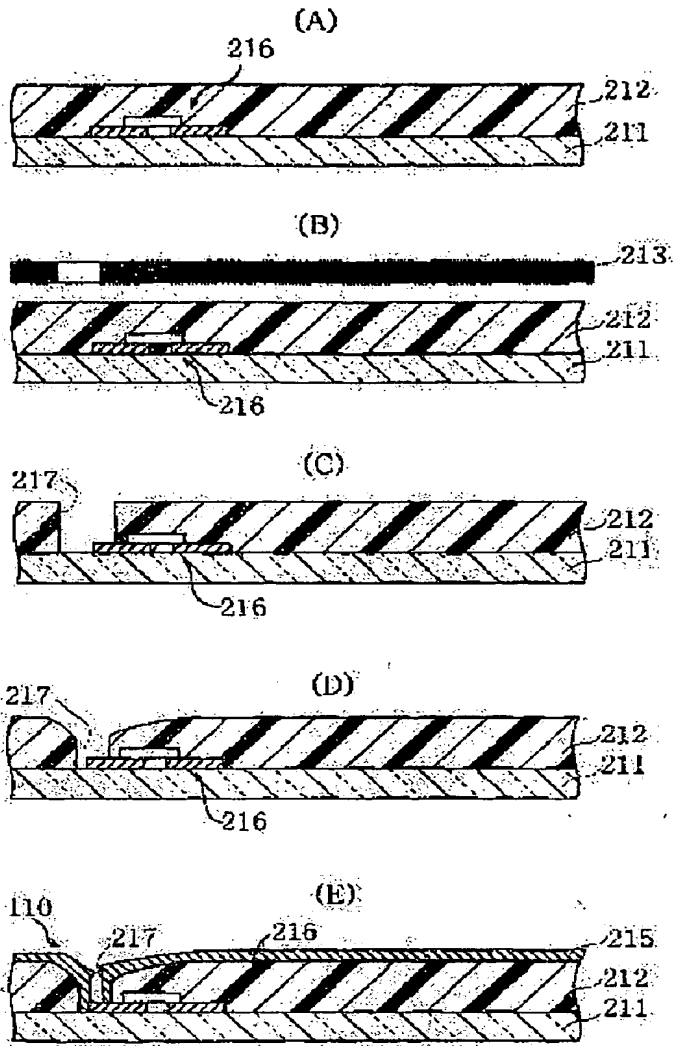
도 130







도 38



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**